

nowy Radjoamator

• Grudzień • 1934 • Cena zł. 1.60 •

Nowy

Radjoamator

miesięcznik popularno-techniczny

REDAKTOR
Inż. Stefan Dierewianko

WYDAWCA
Wydawnictwo Naukowo-Techn. Sp. z o. o

Adres Redakcji i Administracji:
Warszawa, Nowy-Świat 21 m. 3
Telefon 6.97-38
Konto czekowe P. K. O. 28758

Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 17 — 18

Laboratorjum udziela porad technicznych we wtorki i piątki od godz. 17 — 18

Warunki prenumeraty:
kwartalnie zł. 3.60
Nr. pojedyńczy zł. 1.60

● ● ● GRUDZIEŃ ● 1934 R. ● ● ●

Zatwierdzony przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

Treść:

Przepisy budowy anten odbiorczych 419
Dom Broadcastingu angielskiego — *Inż. Jan Gurtzman* 427
Podstawy telewizji II — *Lesław Kędzierski* . . 435
Stenoda — *Inż. K. Witkowski* 440
Zastosowanie żelaza przy wielkich częstotliwościach — *W. A. Trembiński* 442
Przegląd patentów 446
Przegląd prasy i wydawnictw 447
Ze świata 450

DZIAŁ POPULARNY

Przystępne podstawy radjotechniki III — *Inż. S. Wolski* 451
Trzyzakresowa superheterodyna N.R.A.634.Z.— Z. Witkowski 454
Dwójka dwu-pentodowa N. R. A. 122. Z. — *R. Terlecki* 463
Ferro 3. trzylampowy odbiornik na prąd zmienny — *A. Borkowski* 467
Trzyobwodowa piątka bateryjna N.R.A.315.B.— *Zbigniew Witkowski* 471
Z przemysłu radjowego 474

DZIAŁ KRÓTKOFALOWY

Instalacja nadawczo-odbiorcza krótkofalowa dla prowincji — *Stanisław Gozdawa - Piotrowski* (SP1FN) (dokończenie) 475
Kronika krótkofalowa 478



Trzydzieści lat już mija od chwili, kiedy Prof. I. Mościcki ogłosił swe pierwsze prace naukowe. W dniu 7 grudnia bieżącego roku cały świat naukowy polski i społeczeństwo polskie święciły jubileusz 30lecia pracy naukowej Pana Prezydenta.

Imię Pana Prezydenta jest szeroko znane nietylko nauce polskiej, lecz również budzi szacunek i podziw zagranicą. Pierwszy Obywatel Rzeczypospolitej, profesor honorowy i zwyczajny Politechniki Warszawskiej, doktór honorowy tejże oraz wielu innych uczelni krajowych i zagranicznych, członek towarzystw naukowych i akademij, posiada wielki dorobek naukowy w postaci szeregu prac naukowych oraz licznych patentów na wynalazki, otrzymanych w kraju i zagranicą.

Korzystając z jubileuszu 30-lecia tak owocnej pracy Pana Prezydenta, składamy Mu hołd i najlepsze życzenia dalszej długoletniej pracy ku chwale Polski i Jej nauki.

SZANOWNI CZYTELNICY!

Poważna, lecz zupełnie niezależna od nas przyczyna stanęła na przeszkodzie wydania numeru grudniowego „Nowego Radjo-Amatora" przed świętami.

Numerem tym zamykamy rok bieżący, który, chociaż przyniósł wiele trudu i znoju, pozwolił nam wypełnić nasz obowiązek i wykonać przyjęte na siebie zadanie.

W roku tym, wspólnym i zgodnym z Wami wysiłkiem, doprowadziliśmy „Nowego Radjo-Amatora" do poziomu, odpowiadającego naszym celom.

W roku przyszłym nie zejdziemy z wskazanej nam przez Was, Szanowni Czytelnicy, drogi i dołożymy wszelkich starań, aby „Nowy Radjo-Amator" ukazywał się regularnie.

Z wiarą w przyszłość stajemy do dalszej pracy i niezrażeni przeciwnościami, wytrwamy na naszej placówce, która od lat dziesięciu służy i służyć będzie nadal Wam, Szanowni Czytelnicy.

Witając nowy rok 1935-ty, składamy Wam nasze szczere życzenia staropolskiem „Szczęść Boże".

WYDAWNICTWO.

Przepisy budowy anten odbiorczych*)

I. WSTĘP.

§ 1. Zakres stosowania przepisów.

a) Przepisy niniejsze odnoszą się do anten napowietrznych dla użytku posiadaczy zezwoleń na prawo posiadania i używania radjostacyj odbiorczych.

b) Do anten mieszczących się w całości na jednym balkonie i nie sięgających ponad poziom podłogi wyższego piętra oraz do anten napowietrznych, nie dłuższych niż 25 m i położonych nie wyżej niż 5 m nad ziemią, stosują się jedynie § 18 — 24 i 26, 27.

c) Dla anten umieszczonych na strychach, w altanach, szopach i t. d. stosuje się jedynie § 27, dotyczący przeciwprzepięciowej ochrony.

d) Anteny pokojowe nie podlegają żadnym specjalnym przepisom.

§ 2. Określenia.

a) **Antena napowietrzna** — jest to antena, której przewody założone są całkowicie lub częściowo na wolnem powietrzu.

b) **Sieć antenowa** — (w skróceniu antena) obejmuje wszystkie przewody od antenowego zacisku aparatu radjowego w górę.

*) Przedruk PNE 25 — 1932 za łaskawem zezwoleniem Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

c) **Część górna anteny** — obejmuje przewody rozpięte między podporami anteny.

d) **Doprowadzenie antenowe** — jest to przewód łączący część górną anteny z zaciskiem antenowym aparatu.

e) **Obwód antenowy** — jest to obwód od sieci antenowej do uziemienia lub też przeciwwagi włącznie.

f) **Antena jednopromieniowa** — jest to antena, w której część górna jest utworzona z jednego przewodu.

g) **Antena wielopromieniowa** — jest to antena, w której część górna składa się z dwóch lub więcej przewodów wspólnie zamocowanych.

§ 3. Umieszczenie anten.

a) Anteny wraz z masztami nie powinny szpecić budynku i otoczenia. Należy starać się zakładać je tak, by z ulicy były jak najmniej widoczne, należy je więc budować wedle możliwości na połaciach dachu, odwróconych od ulicy. Przestrzegać tego należy zwłaszcza przy budowie anten wielopromieniowych z poprzeczkami. Jeżeli do budynku przylegają przewody napowietrzne prądu silnego, należy w każdym razie umieszczać antenę na dachu tak, by zerwana antena nie mogła zetknąć się z przewodami prądu silnego.

b) Dla wykorzystania publicznych placów, dróg, jak i przestrzeni ponad niemi, należy uzyskać pozwolenie władz administracyjnych pierwszej instancji. Nad wszelkiemi torami kolejowemi anten zakładać nie wolno bez zezwolenia władz kolejowych.

c) Należy unikać zawieszania anten na budynkach z pokryciem łatwopalnem (słoma, trzcina, sitowie).

§ 4. Utrzymywanie anten.

Właściciel anteny winien utrzymywać całe urządzenie antenowe stale w stanie odpowiadającym niniejszym przepisom, a wszelkie braki i uszkodzenia winien niezwłocznie usuwać.

II. ANTENY.

§ 5. Przewody.

a) Przewody antenowe mogą być tylko z twardej miedzi, bronzu lub stopu o podobnych właściwościach. Przewody antenowe jednodrutowe winny posiadać średnicę nie mniejszą niż 2 mm i nie większą niż 3 mm przy twardej miedzi i bronzie. Przewody wielodrutowe (linki plecione) z twardej miedzi lub bronzu muszą mieć przekrój nie mniejszy niż 2,5 mm^2 i nie większy niż 6 mm^2, przyczem średnica poszczególnych drutów nie może być mniejsza niż 0,25 mm. Normy powyższe odnoszą się do anten jednopromieniowych, których rozpiętość (odstęp podpór) nie przekracza 60 m i wielopromieniowych, których rozpiętość nie przekracza 40 m.

Anteny o większej rozpiętości winny być obliczone z 3-krotnem bezpieczeństwem i z uwzględnieniem zwisu przy temp. —20^0 C bez obciążenia dodatkowego, oraz przy —5^0 C z obciążeniem dodatkowem, spowodowanem przez sadź oraz parcie wiatru, działającego jako siła — w kierunku przyciągania ziemi — o wielkości 0,3 kg na metr bieżący przewodu lub linki albo też drutu podwieszającego.

Uwaga: Wytrzymałość materjału nie powinna być mniejsza przy miedzi niż 38 kg/mm^2, przy bronzie 50 kg/mm^2.

b) Łączenia przewodów winny być wykonane w taki sposób, aby nie zmniejszały wytrzymałości sieci antenowej.

§ 6. Izolatory i zawieszenie anteny.

a) Do izolowania anteny należy stosować izolatory porcelanowe lub szklane, jajowe lub siodełkowe, naprężone na ściskanie, w liczbie nie mniejszej niż 3 w szeregu w każdym punkcie izolowania.

Izolatorów naprężanych na rozciąganie (np. w postaci pałeczek) oraz z materjałów innych, niż szkło i porcelana (jak ebonit, bakelit, i t. p.) stosować nie wolno.

b) Jako materjał do łączenia poszczególnych izolatorów może być użyty miękki, ocynowany drut żelazny lub drut albo linka z tego samego materjału co antena, przyczem ogólny przekrój wszystkich drutów pomiędzy dwoma izolatorami winien być cztery razy większy od przekroju przewodu anteny

c) Dla zawieszenia końcowych izolatorów anteny w punktach umocowania może być użyty ocynkowany drut (żelazny) o średnicy nie mniejszej niż 3 mm, lub też linka stalową o przekroju nie mniejszym od sumarycznego przekroju zawieszonych na niej przewodów antenowych.

Linek konopnych do podwieszania anten należy unikać, ze względu na wrażliwość ich na wpływy atmosferyczne i związane z tem niebezpieczeństwo zerwania anteny. W razie zastosowania linki konopnej, długość jej nie może przekraczać 3 m, a średnica nie powinna być mniejsza niż 6 mm.

§ 7. Rozpiętość.

Odstęp podpór (długość części górnej anteny wraz z izolatorami i linkami podwieszającemi) nie może przekraczać w miastach 100 m dla anten jednopromieniowych, 35 m zaś dla anten wielopromieniowych.

Anten ponad dwa promienie należy unikać, gdyż obciążają one niepotrzebnie punkty zawieszenia (stojaki), a nie dają praktycznie żadnych korzyści pod względem odbioru.

W miejscach o ruchu ożywionym długość linki, na której zawieszone są izolatory antenowe, musi być tak dobrana, aby w razie przerwania się przewodu antenowego upadający łańcuch izolatorów nie zbliżył się więcej niż 3 m do ziemi. Niezależnie od powyższego warunku odstęp podpór nie może w tym przypadku przekraczać 60 m.

§ 8. Naciąg.

a) Naciąganie anteny, zbudowanej w myśl przepisów §§ 5—7, może być uskutecznione tylko ręcznie, co zapewnia dostateczny zwis i uniknięcie nadmiernych naprężeń. Z tego powodu naciąganie przy pomocy wielokrążków i t. p. przyrządów jest wzbronione.

b) O ile miejsce umocowania anteny jest trudno dostępne, antena winna być zaopatrzona w urządzenie do jej opuszczania.

c) Nad placami, ulicami i drogami publicznemi najniższy punkt anteny powinien się znajdować na wysokości conajmniej 6 m ponad ziemią.

§ 9. Zawieszanie ciężarków.

Zabrania się zawieszania z okien t. zw. anten pionowych, obciążonych u dołu ciężarkiem, w miejscach uczęszczanych przez ludzi.

§ 10. Zbliżenie do anteny.

Anteny zewnętrzne winny być tak zawieszane, by nie przeszkadzały w działaniu anten już zainstalowanych i w miarę możności antenom, które mogą być zainstalowane później. Dlatego części równoległe dwu anten należy prowadzić w odstępie przynajmniej 3,5 metrowym. W razie gdy kierunki dwu anten są wzajemnie prostopadłe lub krzyżują się, to najmniejsza odległość między niemi winna wynosić conajmniej 1,5 m przy kącie krzyżowania od 60° do 90° i 3 m przy kącie krzyżowania od 30° do 60°. Przy odległościach większych niż 5 m, kąt krzyżowania nie jest ograniczony.

§ 11. Reje.

Reje (poprzeczki) anten wielopromieniowych mogą być wykonane z twardego nasyconego drzewa lub bambusu.

Baczną uwagę należy zwrócić na należyte umocowanie.

§ 12. Doprowadzenie antenowe.

a) Przekrój przewodu doprowadzenia winien być, aż do ochronnika iskrowego lub też przełącznika uziemiającego, conajmniej równy przekrojowi, przepisanemu dla przewodu anteny.

b) Połączenie pomiędzy przewodem anteny i doprowadzeniem winno być starannie wykonane przy pomocy odpowiednich zacisków lub urządzeń rozgałęźnych, nie uszkadzających przewodu. Zaciski, w których śruba bezpośrednio naciska na przewód, są wzbronione.

c) Doprowadzenia winny być zewnątrz i wewnątrz budynków prowadzone w odległości przynajmniej 20 cm od nieosłoniętych izolowanych przewodów prądu silnego i nie powinny dotykać osłon przewodów (rurek, płaszcza i t. d.).

d) Jeżeli doprowadzenie antenowe jest przeprowadzone dokoła gzymsu dachu, to tyczka, odciągająca doprowadzenie, nie może wystawać ponad jeden metr poza gzyms. Doprowadzenia wzdłuż fasady budynków od strony ulicy powinny być prowadzone możliwie zupełnie pionowo wzdłuż ścian pomiędzy oknami, przyczem przewód na wysokości nie mniejszej od 4 m od ziemi winien być przymocowany do ścian na izolatorach typu telegraficznego lub podobnych, powyżej zaś 4 m może wisieć swobodnie w powietrzu.

e) Antena winna być naciągnięta niezależnie od doprowadzenia, a doprowadzenie nie powinno wywoływać dodatkowych nadmiernych naprężeń w antenie.

f) Wewnątrz budynku doprowadzenie, którego długość przekracza 2 m, winno być prowadzone na izolatorach porcelanowych gałkowych (na rolkach).

III. STOJAKI I ZAKOTWIENIA.

§ 13. Miejsce umocowania.

a) Antenę lub też jej linkę podtrzymującą można umocować bezpośrednio do kominów wentylacyjnych i dymowych, nadbudówek, szczytów dachów, drzewców do chorągwi, okien mansardowych i t. p. jedynie pod warunkiem, że przedmioty te zdolne są wytrzymać spodziewane obciąże-

nie, i gdy wolny dostęp do kominów, ich czyszczenie i wykonywanie robót na dachu nie będzie przez to utrudnione. Z tego powodu odległość anteny od dachu, (z wyjątkiem doprowadzenia) nie powinna być mniejsza od 1,8 m. Pozatem anteny lub też linki podtrzymujące mogą być umocowane do stojaków, przymocowanych do kominów lub murów.

Stojaki te mogą być wykonane z drzewa lub rur metalowych zgodnie z § 14 p. b i c. Na kominach dymowych nie wolno stawiać stojaków drewnianych. W żadym razie wysokość stojaków przymocowanych do kominów nie może przewyższać 2 m licząc w górę od ostatniego miejsca umocowania.

b) Umocowanie stojaków bezpośrednio do komina może być wykonane pod warunkiem, że przynajmniej jedno umocowanie znajdować się będzie nie wyżej niż w połowie wysokości komina, miejsce zaś umocowania anteny do komina powinno leżeć conajmniej 40 cm poniżej wierzchołka komina. Wszelkie umocowania winny być cementowane, a nie gipsowane. Do jednego komina nie mogą być zawieszane więcej niż dwie jednopromieniowe anteny, przyczem kąt między niemi winien być nie mniejszy od 140°. Powyższe obostrzenie nie odnosi się do wielkich kominów centralnego ogrzewania i fabrycznych.

c) Mocowanie anten do stojaków przewodów elektrycznych (telegraficznych, telefonicznych lub prądu silnego) jest wzbronione.

§ 14. Stojaki o wysokości do 3 m przy odstępie podpór do 50 m dla anten jedno i dwupromieniowych.

a) Stojaki metalowe i drewniane winny być zupełnie proste i ustawione pionowo. W miarę możności unikać należy stosowania stojaków drewnianych (tyczek masztowych).

b) Najmniejsze wymiary rur żelaznych w zależności od swobodnej wysokości samostojącego stojaka przy odstępie podpór (długość części górnej anteny) wraz z izolatorami i linkami podwieszającemi do 50 m, podane są dla anten jedno i dwupromieniowych w tabeli następującej:

Swobodna wysokość w m	Rury gazowe średnica wewnętrzna		Rury kotłowe średnica wewnętrzna	
	w mm	w cal. ang.	w mm	w cal. ang.
Antena jednopromieniowa				
1,0	38	1 1/2	38	1 1/2
1,5	38	1 1/2	45	1 3/4
2,0	38	1 1/2	51	2
2,5	45	1 3/4	64	2 1/2
3,0	45	1 3/4	64	2 1/2
Antena dwupromieniowa				
1,0	38	1 1/2	51	2
1,5	45	1 3/4	64	2 1/2
2,0	51	2	64	2 1/2
2,5	64	2 1/2	70	2 3/4
3,0	70	2 3/4	76	3

Jeżeli stojaki zaopatrzone są w odciążki, wystarczy średnica 38 mm (1½") przy ogólnej wysokości do 3 m.

W razie stosowania rur ze stali węglistej należy stosować rury o wytrzymałości na gięcie, równoważnej przekrojom podanym w tabeli, jednakże grubość ścianek nie może być mniejsza niż 1 mm, a wewnętrzna średnica rury mniejsza niż 20 mm.

Rury przed założeniem winny być zabezpieczone od rdzy przez pomalowanie odpowiednią farbą ochronną. Dla zabezpieczenia od zaciekania górny otwór winien być opatrzony kapturem.

c) Stojaki drewniane winny być wykonane z twardego drzewa nie łupiącego się skośnie. Najmniejsze dopuszczalne wymiary stojaków drewnianych, ustawionych na dachach, w zależności od wysokości, podane są w następującej tabeli:

1	5
Wysokość w m	Średnica w cm
1	5
2	6,5
3	7

§ 15. Stojaki o wysokości ponad 3 m lub przy odstępie podpór ponad 50 m oraz stojaki dla anten wielopromieniowych.

a) Obliczenie stojaków o wysokości ponad 3 m lub przy odstępie podpór ponad 50 m oraz stojaków dla anten wielopromieniowych (ponad dwa promienie) winno być przeprowadzone z uwzględnieniem parcia wiatru na stojaki i antenę o sile 125 kg na m^2. Pozatem należy wziąć pod uwagę obciążenie dodatkowe, spowodowane przez sadź oraz parcie wiatru, działającego jako siła w kierunku przyciągania ziemi, o wielkości 0,3 kg na metr bież. przewodu lub linki albo drutu podwieszającego, wykonywując obliczenie z trzykrotnem bezpieczeństwem.

b) Instalowanie na dachach budynków w miastach stojaków o wysokości ponad 4 m wymaga pozwolenia na budowę władz administracyjnych pierwszej instancji.

§ 16. Odciążenia i zakotwienia.

a) Wszystkie stojaki drewniane, ustawione na dachach budynków, dłuższe od 1,5 m, winny być umocowane przy pomocy odciążek do zakotwień. Odległość w płaszczyźnie poziomej zakotwień od podstawy stojaka winna wynosić conajmniej $1/3$ wysokości stojaka.

b) Odciążki winny być wykonane z drutu żelaznego ocynkowanego o średnicy nie mniejszej niż 3 mm.

c) Zakotwiczenia odciążek lub linek podtrzymujących anteny do budynku winny być tak wykonane, by zdolne były wytrzymać spodziewane obciążenie. Zakotwienie odciążek lub linek podtrzymujących antenę w gzymsach, żłobkach oraz rynnach jest wzbronione. Dla zabezpieczenia od wilgoci miejsc umocowania zakotwień na dachu należy stosować w tych miejscach kaptury osłonne.

d) W razie umocowania anteny do drzew należy uwzględnić wahanie drzewa, spowodowane wiatrem. Anten, umocowanych jednym końcem do komina, nie wolno umocowywać drugim końcem do drzew.

§ 17. Zabezpieczenie stojaków.

Stojaki żelazne ustawione na dachu należy uziemić, a drewniane, gdy wysokość ich przekracza 3 m, należy zaopatrzyć w piorunochron. Stojak lub też piorunochron uważa się za uziemiony, o ile jest połączony elektrycznie z uziemioną częścią metalową budynku lub z istniejącem urządzeniem piorunochronowem. Uziemienia piorunochronowe stojaków muszą odpowiadać §§ 23 i 24 niniejszych przepisów.

IV. KRZYŻOWANIE I ZBLIŻENIA ANTEN Z PRZEWODAMI.

§ 18. Krzyżowanie z przewodami prądu silnego.

Krzyżowanie z napowietrznemi przewodami prądu silnego niskiego i wysokiego napięcia jest wzbronione. W razie koniecznej potrzeby wolno krzyżować z przewodami prądu silnego n i s k i e g o n a p i ę c i a, o ile te ostatnie przewody są izolowane (pg. PNE-5 — 1932, przewody izolowane, DGa, LGa lub przewody kabelkowe), a izolacja ich znajduje się w stanie nienagannym.

§ 19. Zbliżenie do przewodów prądu silnego.

W pobliżu wszelkich przewodów prądu silnego anteny winny być tak wykonane, by zetknięcie się anteny z przewodami prądu silnego (nawet w przypadku zerwania przewodów lub anteny) było niemożliwe. Wyjątek, w razie koniecznej potrzeby, stanowią przewody niskiego napięcia, izolowane jak w § 18.

Odległość w płaszczyźnie poziomej pomiędzy anteną lub linką podtrzymującą antenę, a przewodami wysokiego napięcia winna wynosić conajmniej 20 m, a przewodami o niskiem napięciu conajmniej 5 m. Odległości te nie obowiązują, gdy między anteną a przewodami prądu silnego znajduje się przegroda (dom, płot, drzewa i t. d.).

§ 20. Krzyżowanie z przewodami prądu słabego.

a) Krzyżowanie anteny z przewodami prądu słabego jest dozwolone pod warunkiem, że przewody prądu słabego lub antena są odziane albo izolowane (PNE-5). Krzyżowania z przewodami prądu stałego winny być wykonane możliwie pod kątem prostym, a w każdym razie nie mniejszym, niż 60^0, odległość zaś między przewodami a anteną nie może być mniejsza niż 2 m.

§ 21. Zbliżenie do przewodów prądu słabego.

a) Zabrania się prowadzenia anteny równolegle do przewodów prądu słabego w odległości mniejszej niż 5 m.

b) Najmniejsza odległość pomiędzy przewodami anteny i przewodami prądu słabego, o ile antena i przewody nie biegną równolegle, powinna wynosić conajmniej 2 m.

V UZIEMIENIE I ZABEZPIECZENIE.

§ 22. Podział uziemień i zabezpieczeń.

W urządzeniu odbiorczem rozróżnia się uziemienie ochronne i uziemienie odbiorcze lub przeciwwagę. Każda antena zewnętrzna powinna po

siadać uziemienie ochronne, przyłączone do jednego ze skrajnych zacisków przełącznika antenowego oraz ochronniki wg. § 27.

§ 23. Przewód uziemiający.

Przewód prowadzący do uziemienia ochronego może być nazewnątrz budynku oraz wewnątrz na wysokości ponad 2,5 m nad podłogą goły i winien posiadać przekrój conajmniej dwa razy większy od przekroju jednego przewodu anteny. Wewnątrz budynku przewód musi być na wysokości dosięgu (ok. 2,5 m nad podłogą) izolowany. Przewód ten nie może być nigdzie lutowany.

Przy stosowaniu żelaznego drutu ocynkowanego jako przewodu uziemiającego, średnica jego winna wynosić conajmniej 4 mm.

Przewód prowadzący do uziemienia ochronnego winien być prowadzony drogą najkrótszą bez ostrych zgięć, w dostatecznej odległości od materjałów łatwopalnych. Pożądane jest prowadzenie tego przewodu zewnątrz budynku.

§ 24. Uziemienie.

a) Jako uziemienie ochronne można stosować przewody wodociągowe. W braku takich przewodów należy zastosować sztuczny uziemiacz, t. j. wbić w ziemię rurę żelazną o średnicy ok. 25 mm, długości około 2 m, lub zakopać pionowo ocynkowaną blachę żelazną o powierzchni około 0,5 m^2 możliwie na takiej głębokości, by leżała w wilgotnej ziemi i t. d.

Wszelkie połączenia przewodu uziemiającego z uziemiaczem, a więc z wodociągiem, z rurą lub płytą, muszą być wykonane za pomocą zacisków zapewniających dobry i trwały styk, albo też spawane. Przewody uziemiające, leżące w ziemi, muszą mieć przekrój 25 mm^2 o ile są miedziane, a 50 mm^2 o ile są żelazne. Ten sam przekrój winny one mieć jeszcze 1,5 m nad ziemią.

b) Uziemienie ochronne może być w każdym przypadku wykorzystane jako uziemienie odbiorcze.

§ 25. Zabezpieczenie stojaków.

Uziemienie piorunochronowe stojaków antenowych winno odpowiadać przepisom § 17.

§ 26. Przełącznik antenowy.

Każda antena winna być zaopatrzona w przełącznik drążkowy dla prądu o natężeniu do 6 A, przeznaczony do bezpośredniego jej uziemienia. Podczas bezczynu antena winna być, za pośrednictwem powyższego przełącznika, stale uziemiona

Przełącznik antenowy winien być umieszczony zewnątrz lub wewnątrz budynku w miejscu łatwo dostępnem, jaknajbliżej miejsca wprowadzenia.

§ 27. Ochronniki.

a) Antena zewnętrzna winna być zabezpieczona od wyładowań atmosferycznych za pomocą włączonego równolegle do urządzeń odbiorczych ochronnika grzebykowego z przerwą iskrową o długości najwyżej 0,5 mm.

d) Dla zabezpieczenia urządzenia odbiorczego antena może dodatkowo być zaopatrzona w ochronnik przeciwprzepięciowy, działający już przy

napięciu 250 V, w postaci iskiernika próżniowego lub rurki z gazem szlachetnym (np. neonem).

Ochronniki należy w miarę możności umieszczać na zewnątrz budynku i zabezpieczać je od wpływów atmosferycznych. Jeżeli ochronniki znajdują się wewnątrz budynku, należy umieścić je możliwie blisko wejścia przewodu doprowadzającego w takiej odległości od przedmiotów łatwopalnych, by ich zapalenie było niemożliwe.

Uwaga: Antena w żadnym przypadku nie może być uważana w sensie **„Wskazówek co do ochrony budowli od elektrycznych wyładowań atmosferycznych“ (PNE-22)** za urządzenie piorunochronowe dla budynku.

VI. PRZEPISY OGÓLNE.

§ 28. Termin ważności przepisów.

a) Przepisy niniejsze stają się ważne z dn. 1 lutego 1933 roku Wszelkie anteny wykonane po tym terminie muszą odpowiadać niniejszym przepisom.

b) Anteny wykonane przed powyższym terminem winny być dostosowane do wymagań niniejszych przepisów do dn. 1 lutego 1934 roku*).

*) W numerze styczniowym zostaną podane: Przepisy na korzystanie z sieci prądu silnego, jako z anten lub uziemień i przepisy na korzystanie z sieci telefonicznych jako z anten lub uziemień.

Inż. JAN GURTZMAN.

Dom Broadcastingu angielskiego

Radjofonja angielska, tak zwane B.B.C. (British Broadcasting Corporation), posiada w Londynie swój własny Dom, w którym się mieszczą wszystkie studja, amplifikatornie i biura. Dom ten został specjalnie wybudowany dla celów radjofonji, tak że przy projektowaniu i instalacji urządzeń można było uczynić zadość wszystkim wymaganiom technicznym i artystycznym, związanym ze specjalnem przeznaczeniem budynku. Niesposób jest w krótkim artykule opisać wszystkie szczegóły Domu i instalacyj ani też nawet wyszczególnić wszystkie specjalne zagadnienia, z któremi B.B.C. musiało się liczyć przy budowie. Nawet wydana przez B.B.C. książka, której streszczeniem jest niniejszy artykuł, zawiera tylko bardzo ogólny opis (na 105-ciu stronach) technicznych urządzeń w opisywanym Domu. Aby dać pojęcie o wielkości budynku przytoczymy tu parę cyfr:

Wysokość nad poziomem ulicy 34,4 m.
Głębokość nad poziowem ulicy 11,1 m.
Waga budynku 24.000 tonn.
Objętość budynku 47.500 m^3.
Ilość drzwi 800.
Łączna długość korytarzy 1,6 km.
Dzienne zużycie wody 875.000 litrów.
Zużycie mocy na wentylację 450 KM.
Ilość powietrza wentylowanego przez godzinę 260 tonn.
Ilość pokoi wentylowanych 180.
Ilość zainstalowanych lamp elektrycznych 6500.
Ilość lamp radjowych 660.
Łączna długość założonych drutów 230 km.

Wrażenie, jakie sprawia budynek na zwiedzających, jest nadzwyczajne. Ilość studjów, ich urządzenie w stylu zupełnie nowoczesnym, oświetlenie, wentylacja są wprost imponujące. Chwilami zdaje się,

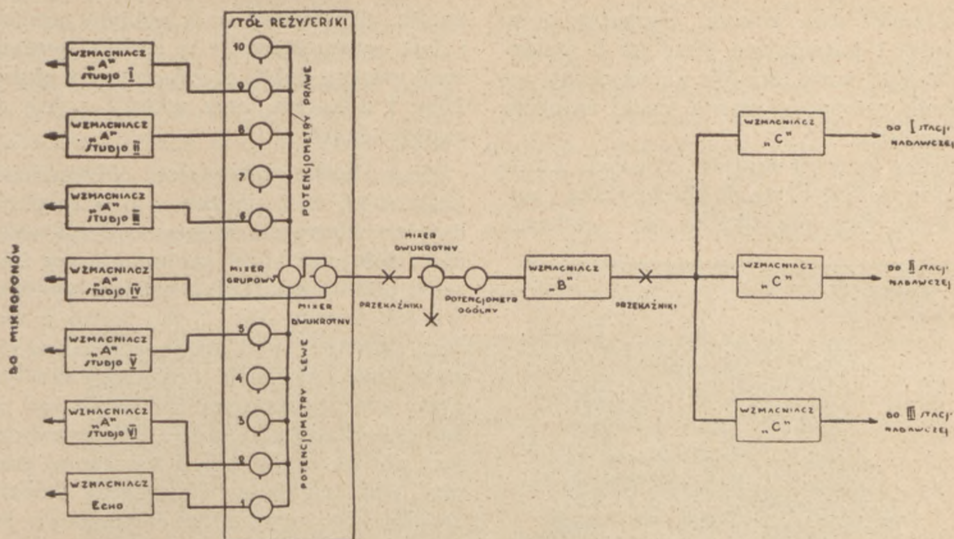
że znajduje się człowiek nie na ziemi lecz gdzieś, w krainie baśni.

Przejdźmy teraz do krótkiego stosunkowo opisu technicznego. Jednem z najważniejszych zagadnień, z któremi trzeba się było liczyć przy budowie domu, było osiągnięcie zupełnej ciszy w każdem ze studjów, izolowanie akustyczne zarówno od szumu ulicy jak i od koncertów, odbywających się w innych studjach. Wymagania pod tym względem są bardzo duże: poziom szmerów dochodzących do studja powinien być o 10 decybeli poniżej granicy słyszalności, co nie jest tak łatwe do osiągnięcia. W tym celu wszystkie studja oraz wielka sala koncertowa mieszczą się w środku budynku, jakby w wieży, wykonanej całkowicie z cegieł, bez żadnych konstrukcyj żelaznych i nie mającej właściwie żadnych połączeń z otaczającym ją domem ani też z ulicą. Wszelkie biura i pomieszczenia administracyjne są rozmieszczone dookoła tej wieży we właściwym budynku o normalnej konstrukcji żelazo-betonowej. Wskutek takiego rozmieszczenia niezmiernie ważną stała się sprawa wentylacji i utrzymania odpowiedniej temperatury w studjach.

Olbrzymie wentylatory pobierają powietrze z ulicy, następnie przepychają je przez wstępne podgrzewacze i przez komory natryskowe, gdzie rozpryskiwana woda zabiera wszelkie zanieczyszczenia i parując, nasyca powietrze. Powietrze to, o pewnej ściśle określonej i stałej temperaturze i posiadające przy tej temperaturze 100% wilgotności, jest rozprowadzane po budynku. Przed wejściem do każdego studja, specjalny automat-termostat podgrzewa to powietrze w zależności od ilości osób znajdujących się i lamp zapalonych w studjo tak, że panuje tam ta sama zawsze temperatura i wilgotność (21^0 C. i 55% wilgotności z dokładnością $\pm$ 1 C. i $\pm$ 3% wilgotności). W lecie powietrze, pobierane z ulicy, nie jest uprzednio ogrzewane, natomiast woda natryskowa jest chłodzona specjalną instalacją chłodniczą. Powietrze, dochodzące do regulatorów-termostatów przy studjach, posiada tę samą temperaturę, co i w zimie, i również 100% wilgotności. Całe urządzenie jest bardzo starannie obmyślane tak, ażeby powietrze wentylujące nie przenosiło żadnych dźwięków do wnętrza studjów (wentylatory i maszyny działające możliwie cicho, specjalnie skonstruowane przewody da powietrza, fundamenty pod motory i pompy, tłumiące wstrząsy).

Rys. 1. Schemat połączeń od studja do stacyj nadawczych.

W domu Broadcastingu angielskiego mieszczą się 22 studja. Tak duża ilość studjów potrzebna jest dlatego, że oprócz dwóch programów nadawanych jednocześnie, muszą się odbywać prawie przez cały dzień próby koncertów i słuchowisk w tych studjach, z których mają być tran-



Rys. 2. Schemat stołu reżyserskiego.

smitowane. Pozatem w celu otrzymania odpowiedniego wrażenia słuchowego i aby odtwórcy programów mogli pracować w najodpowiedniejszem dla nich otoczeniu, różne audycje (muzyka, śpiew, mowa i t. d.) muszą się odbywać w różnych studjach, posiadających odpowiednią wielkość, kształt i własności akustyczne.

Największem studjo jest t. zw. sala koncertowa. Może ona pomieścić orkiestrę ,składającą się z 80 wykonawców, posiada również wielkie organy. W sali tej znajdują się prócz tego miejsca dla publiczności: 324 do 724 miejsce na parterze i 200 miejsc na balkonie. Wymiary sali wynoszą: długość 32,4 m.; szerokość 12,8 m.; wysokość 9,45 m. Zajmuje ona cały parter, pierwsze i drugie piętro środkowej „wieży". Znajduje się w niej 6 mikrofonów, które mogą być ustawiane lub zawieszane w dowolnym punkcie. Studjo to, jak zresztą i prawie wszystkie inne, posiada swój własny pokój dla speakera i pokój „podsłuchowy". W tym ostatnim znajduje się głośnik i t. zw. „mixer", pozwalający w odpowiednim stosunku „mieszać" prądy, otrzymane z mikrofonów działających na sali.

Odzie ną grupę stanowi dziesięć studjów, mieszących się na VI i VII piętrze, przeznaczonych dla słuchowisk i utworów dramatycznych, które prawie nigdy nie są wykonywane w jednem tylko studjo. Zwykle oddzielnie umieszczona jest orkiestra, występująca w danym utworze, oddzielnie aktorzy, gdzieindziej n. p. chóry, a w innem znów pomieszczeniu wykonywane są specjalne dźwięki i efekty akustyczne (uderzenie pioruna, szum wody, śpiew słowików, turkot pociągu itd. itd.). Przewody mikrofonowe i gramofonowe z każdego z tych studjów są doprowadzone do „mixera" w pokoju reżyserskim, gdzie reżyser słuchowiska kontroluje przebieg audycji przy pomocy głośnika, włącza i „miesza" w odpowiednim stosunku w odpowiedniej chwili różne mikrofony i porozumiewa się z wykonawcami we wszystkich, biorących udział w słuchowisku studjach, przy pomocy sygnalizacji świetlnej, wewnętrznych telefonów i ewentualnei swojego mikrofonu, który może być połączony z głośnikami w studjach. Istnieją dwa pokoje reżyserskie jeden dla audycji, a drugi dla prób. Nie będę opisywał wszystkich dziesięciu studjów tej grupy; warto jednak zaznaczyć, że dwa z nich, przeznaczone do nadawania płyt, podczas słuchowiska są zaopatrzone każde w 6 gramofonów elektrycznych i sześciokrotny „mixer", przyczem operatorzy, obsługujący gramafony, widzą przez specjalne okna, co się dzieje w jednem ze studjów do efektów akustycznych. Istnie-

ją również dwa pokoiki, zaopatrzone w głośniki i posiadające okna na 3 sąsiednie studja; może tam być umieszczony pomocnik reżysera, i dawać znaki aktorom i orkiestrze.

Prócz tych 10 studjów również każde inne może być użyte do słuchowiska i mikrofony jego przyłączone do „mixera‘



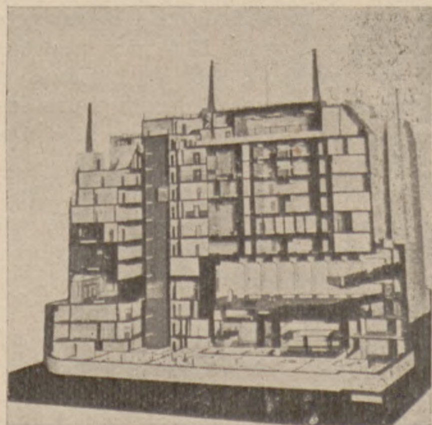
Rys. 3. Dom Broadcastingu angielskiego.

reżyserskiego. W piwnicy, wewnątrz środkowej wieży znajdują się t. zw. pokoje echa. W każdym z nich w jednym końcu ustawiony jest głośnik, połączony z działającemi wzmacniaczami mikrofonowemi, w drugim zaś końcu mikrofon, którego wyjście (przez swój własny amplifikator i mixer) nakładane jest znowu na wyjście z wyżej wymienionych wzmacniaczy mikrofonowych, rys. 1. Można w ten sposób sztucznie otrzymywać wrażenia echa lub też dowolnie zmieniać jakby akustykę studja.

W studjo przeznaczonem do produkcyj kabaretowych starano się jaknajwierniej oddać „atmosferę“ teatru. Znajduje się tam scena i ga'erja dla publiczności skąd aktorzy, o ile są do tego przyzwyczajeni, mogą być oświetlani reflektorami. Studjo to jest zaopatrzone w 4 mikrofony i 2 gramofony oraz posiada swój własny pokój „podsłuchowy“ z sześciokrotnym mixerem, skąd w razie potrzeby reżyser audycji może dawać sygnały świetlne aktorom na scenie studja. Inne znów studjo jest przeznaczone do muzyki tanecznej i chórów dziecięcych. Posiada tylko jeden mikrofon zawieszony w dowolnym punkcie i dwa gramofony. I to studjo posiada swój własny pokój podsłuchowy z głośnikiem i mixerem oraz własny pokój do zapowiadania.

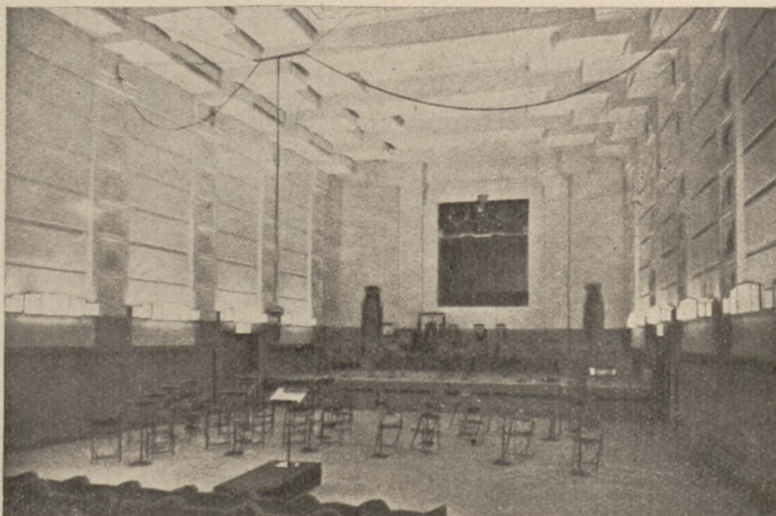
Trzy studja odczytowe, o wymiarach 3,35 × 4,6 m. i wysokości 2,75 m. posiadają umeblowanie, mające stworzyć atmosferę bibljoteki lub gabinetu (przy ścianach półki z książkami, katedra wykładowa lub biurko itp). Tylko jedno z nich jest „martwe“ pod względem akustycznym; dwa pozostałe posiadają akustykę tylko trochę mniejszą niż normalny pokój a to dlatego, że ludzie nieprzyzwyczajeni źle się czują w pomieszczeniu, gdzie głos jest zupełnie tłumiony. Czwarte studjo, do wywiadów i dyskusyj, jest urządzone jak wygodny pokój w prywatnym domu, z „kominkiem“ „oknem“ i stołem w kształcie podkowy. Jeden mikrofon jest ukryty nad kominkiem, drugi zaś w środku stołu tak, że można sobie rozmawiać „przy kominku“ lub dyskutować, siedząc w wygodnym fotelu dookoła stołu bez potrzeby pamiętania o tym „peszącym“ mikrofonie. I tu akustyka jest dobrana taka, jak w normalnym pokoju.

Wiadomości prasowe są nadawane z dwóch specjalnych, małych studjów. Są one połączone przy pomocy drzwi i okien obserwacyjnych z pokoikiem, gdzie siedzi



Rys. 4. Przekrój modelu domu Broadcasitngu angielskiego.

redaktor wiadomości prasowych, który z kolei posiada bezpośrednie połączenie telefoniczne z biurem prasowem w budynku tak, że najświeższe wiadomości mogą być w najkrótszym czasie podane radjosłuchaczom. Studja prasowe, jako obsługiwane przez personel fachowy, mogły być całkowicie tłumione pod względem akustycznym. Tu znajdują się również po dwa gramofony, z których większość koncertów z płyt zostaje nadawana, oraz związane z tem mixery, obsługiwane przez samego speakera, który może w ten sposób mówić na tle muzyki.



Rys. 5. Sala koncertowa.

Sudjo do nadawania programów o charakterze religijnym jest urządzone jak kaplica. Posiada małą galerję dla publiczności i własny pokój do zapowiadania. Wreszcie dwa ostatnie studja w domu Broadcastingu są to właściwe studja muzyczne. Większe z nich, o wymiarach 15,6 × 10,4 m. i wysokości 4,9 m. jest przeznaczone dla mniejszych orkiestr lub jazzbandu i jest często używane wraz ze studjami dramatycznemi przy nadawaniu komedyj muzycznych i rewji. Posiada jeden mikrofon, dwa gramofony oraz własny pokój do zapowiadania i pokój podsłuchowy z mixerem. Mniejsze studjo muzyczne, przeznaczone do muzyki kameralnej, oktetów i recital'i, posiada małą galerję dla publiczności oraz urządzenie do nadawania telewizji.

Warto z kolei parę słów poświęcić urządzeniom siłowym. Ze względu na wielkość gmachu, izolowane położenie studjów i konieczność stałej wentylacji niezmiernie ważną jest kwestja bezpieczeństwa ruchu wszystkich urządzeń, pobierających moc z sieci elektrycznej.

Do gmachu są doprowadzone trzy linje kablowe wysokiego napięcia (3× 6600 V) z tego jedna bezpośrednio z elektrowni, oraz trzy kable niskonapięciowe (415/240 V.) z różnych podstacyj. W piwnicy budynku znajduje się cała rozdzielnia oraz trzy transformatory jednofazowe 6600/240 V. po 500 kVA każdy. Jako rezerwa w razie dłuższej przerwy w elektrowni jest zainstalowany Diesel'owski zespół, mogący dostarczyć 100 kW. 415/240 V. Pozatem znajduje się jeszcze baterja akumulatorów 240 V. 1000 Ah., stale ładowana i mogąca być momentalnie przełączona do oświetlenia studjów w chwili braku prądu, gdy Diesel nie został jeszcze uruchomiony. Z tej baterji palą się stale dodatkowe światła we wszystkich zajętych studjach, w amplifikatorni, na korytarzach oraz w miejscach pracy stałej obsługi, tak że nawet przez chwilę ubikacje te nie mogą być pogrążone w zupełnej ciemności.

Wszystkie przewody elektyczne są doprowadzone do pięter przez sześć pionowych ekranowych kanałów w zewnętrznej ścianie wieży studjów, przyczem celem uniknięcia oddziaływań i t. zw. przesłuchu dwa kanały są przeznaczone dla przewodów siłowych i oświetleniowych, dwa dla mikrofonowych i dwa dla telefonów, głośników, sygnalizacji itp.

Przejdźmy wreszcie do opisu najważniejszych i najciekawszych urządzeń domu Broadcasting'u, a mianowicie instalacyj radjowych i sygnalizacyjnych. Ponieważ oprócz wymienionych 22 studjów w budynku znajduje się jeszcze 9 pokoi podsłuchowych, 5 pokoi echa, 2 pokoje reżyserskie, 4 pokoje kontrolne (o przeznaczeniu których będzie mowa niżej), pokoje dla speakerów itp. — można sobie wyobrazić, jak złożony jest ogólny schemat połączeń i ile pomysłowych ulepszeń zostało zastosowanych w rozwiązaniu technicznych zagadnień. Postaramy się jedynie zrozumieć ogó ny przebieg audycji od mikrofonu do stacji nadawczej.

B.B.C. używa dwóch rodzajów mikrofonów: węglowych i pojemnościowych. Ażeby jednak zbytnio nie komplikować połączeń, wszystkie wtyczki i gniazdka mikrofonowe są jednakowe, ośmio-palcowe doprowadzające również napięcie do wzmacniaczy, mikrofonów pojemnościowych) tak, że dowolny mikrofon może być podłączony w każdym punkcie w studjo. W większości wypadków przewody mikrofonowe i gramofonowe prowadzą ze studja do sąsiedniego pokoju podsłuchowego, do zacisków wejściowych mixera (Rys. 2). Osoba siedząca w pokoju podsłuchowym słyszy program przez głośnik zasilany z amplifikatorni i przy pomocy potencjometrów mixera reguluje siłę dźwięku, pochodzącego od poszczególnych mikrofonów; jeżeli n. p. artysta porusza się po scenie — przez regu ację tych potencjometrów otrzymuje się stałe natężenie głosu, tak jakby mikrofon szedł za aktorem.

Wyjście z mixera zwykle jest doprowadzone do pokoju do zapowiadań, gdzie speaker posiada przełącznik, pozwalający przełączać linję na własny mikrofon lub na mikrofony studja. Stąd przewody prowadzą już bezpośrednio do amplifikatorni.

Parę słów należy powiedzieć również o sygnalizacji świet nej. Przed wejściem do każdego studja znajduje się żółte światło, zapalane z intendentury gmachu na czas, kiedy studjo jest zajęte. Wewnątrz studja i zewnątrz są umieszczone lampy czerwona i niebieska, włączane w amplifikatorni.



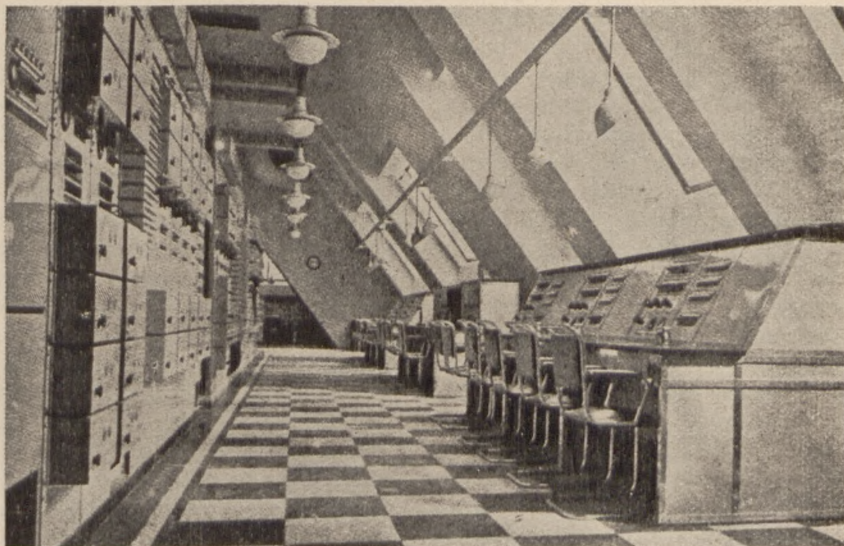
Rys. 6. Studjo kabaretowe.

Zapalenie ich oznacza, że studjo jest włączone na odpowiednie wzmacniacze i mikrofon „słyszy": czerwona, gdy audycja idzie na antenę, niebieska podczas prób. Wewnątrz studja znajdują się jeszcze lampki zielona i biała. Pierwsza z nich służy reżyserowi słuchowiska do dawania sygnałów aktorom w studjo, druga zaś zastępuje dzwonek (który oczywiście ani w studjo ani w pokoju speakera nie może być użyty) przy telefonie wewnętrznym do amplifikatorni. W niektórych studjach są jeszcze przyciski, zapalające lampkę sygnalizacyjną w pokoju reżyserskim, na znak n. p. że orkiestra doszła do umówionego miejsca w utworze lub jeszcze dodatkową lampkę, przy pomocy której aktor lub dyrygent orkiestry jest powiadamiany, że zapowiedź już się odbyła i powinien zacząć grać. W amplifikatorni na wszystkich stołach kontrolnych pod kluczami, zapalającemi w studjach światła czerwone lub niebieskie, znajdują się oprócz lampek czerwonych lub niebieskich (palących się na wszyst-

kich stołach kontrolnych, gdy dane studjo jest włączone) jeszcze zielone lampki, połączone z ogólnym brzęczykiem i zapalane ze studja na znak końca audycji.

Pokoje kontrolne (dwa dla transmisyj i dwa dla prób) służą w przypadku nadawania specjalnie ważnej audycji, która musi być kontrolowana i regulowana przez osobę posiadającą kwalifikacje muzyczne. Naczelny inżynier przełącza wtedy wszystkie przewody, idące normalnie do stołu kontrolnego w amplifikatorni, do tego pokoju, gdzie się znajduje analogiczne, jak w amplifikatorni, miejsce kontrolne oraz głośnik.

Specjalnie skomplikowane urządzenia znajdują się w obu pokojach reżyserskich. Mamy tam przedewszystkiem lampy sygnalizacyjne: czerwoną i niebieską (wewnątrz i zewnątrz pokoju) na znak, że program już idzie oraz zielone, sygnalizujące ze studjów. Następnie głośnik do słuchania całości granego utworu, telefon wewnętrzny do amplifikatorni oraz reżyserski stół kontrolny, zawierający również i mikrofon do dawania instrukcyj aktorom w studjach w trakcie audycji. Stół ten posiada jedenaście wejść, łączonych ze wzmacniaczami mikrofonowemi (t. zw. amplifikatorami „A“), przyczem każde wejście posiada swój potencjometr. Dziesięć tych potencjometrów łączy się grupami po pięć przez t. zw. grupowy mixer, który dalej jest połączony z jedenastym potencjometrem przez dwustronny mixer (rys. 5). Podczas próby reżyser mówi do wszystkich aktorów przez swój mikrofon połączony z głośnikami w studjach, zaś podczas transmisji mikrofon ten jest łączony ze słuchawkami dla inspicjentów w studjach. Aktorzy, w chwili kiedy nie grają, słyszą przebieg audycji przez głośniki zasilane z amplifikatorni. Głośniki te są odłączane automatycznie przez przekaźniki sterowane przez odpowiednie potencjometry: gdy mikrofon w danem studjo zostaje włączony — przekaźnik odcina głośnik. Taki sam automat wyłącza głośnik reżysera w czasie, gdy jego mikrofon działa.



Rys. 7. Amplikatornia. Pod oknami stoły kontr., po lewej stronie wzmacniacze i t. p.

Przechodzimy teraz do opisu amplifikatorni. Rozróżniamy cztery główne rodzaje wzmacniaczy: A, B, C i D. Każde studjo posiada swój własny wzmacniacz „A“ (mikrofonowy), a to dlatego, że wszelkie przełączania bezpośrednio po mikrofonie przy małej mocy prądów akustycznych, po wzmocnieniu dałyby zbyt silne trzaski. Następnie mamy wzmacniacze „B“ o większej mocy; każdy z nich prze

kazuje całkowity program nadawany lub próbowany w danej chwili (rys. 1 i 2).

Między „A“ i „B“ jest włączony ogólny potencjometr, regulujący moc prądów akustycznych przekazywanych stacji, a więc tem samem głębokość modulacji. Działający wzmacniacz „B“ jest dalej połączony z odpowiednią ilością wzmacniaczy „C“ (izolujących linjowych), przyczem każda linja wychodząca do stacji nadawczej lub międzymiastowa posiada swój wzmacniacz „C“. Wreszcie wzmacniacze „D“ służą do podniesienia poziomu mocy transmisji, przychodzącej linją telefoniczną, o ile linja ta ma zbyt wielkie tłumienie lub też jej „equaliser“ pochłania zbyt dużo energji.

Stoły kontrolne w amplifikatorni są rozdzielone na dwie grupy: jedna składająca się z sześciu miejsc kontrolnych, miejsca linji wychodzących do stacyj miejsca ogólnej kontroli i biurka naczelnego inżyniera dyżurnego znajdują się w jednym końcu sali, w drugim zaś końcu (w celu uniknięcia oddziaływania) ośm miejsc kontrolnych dla prób i ich miejsce ogólnej kontroli (rys. 7). Każde miejsce kontrolne jest zaopatrzone w ogólny potencjometr regulujący, mixer dwu- lub czterokrotny, przyrząd wskazujący głębokość modulacji (t. zw. Programme-meter), szereg kluczy i przycisków pozwalających automatycznie załączyć dowolne źródła programu na wejścia do swojego wzmacniacza „B“ przez mixer, gniazdka dla słuchawek, telefon wewnętrzny do studjów oraz wspomniane już klucze i lampki sygnalizacyjne. Miejsce dla linij wychodzących posiada klucze, pozwalające automatycznie załączyć wzmacniacze „C“ (a więc stację nadawcze) na dowolne „B“ lub „D“ (a więc na odpowiednie programy) oraz sygnalizację wskazującą, gdzie jest załączony każdy z dwunastu „C“?

Mamy 30 źródeł programów, doprowadzonych do każdego miejsca kontrolnego: 19 studjów ze swemi wzmacniaczami „A“ 2 stoły reżyserskie, 1 pokój echa ze swym „A“, 1 sygnał przerwy, 1 sygnał czasu. 2 linje miejskie ze swemi „D“, 2 linje międzymiastowe ze swemi „D“ oraz 2 zapasowe. Jak już było zaznaczone, z każdem miejscem kontrolnem jest związany jeden i tylko jeden wzmacniacz „B“; jest to więc coś w rodzaju linji sznurowej, mówiąc stylem telefonicznym, przekazującej jeden program z dowolnych źródeł na dowolne stacje nadawcze (rys. 1 i 7).

Wzmacniacze „B“ posiadają 3 lampy wyjściowe o siatkach połączonych równolegle: jedna służy do przekazywania na antenę (przez „C“), druga zasila swój indywidualny wskaźnik modulacji, trzecia zaś jest połączona ze wzmacniaczem separującym. Ten ostatni znów posiada 3 lampy wyjściowe: jedna zasila głośniki w gmachu, druga słuchawki w studjach, trzecia jest połączona z gniazdkami słuchawkowemi przy miejscach kontrolnych. Urządzenie to służy do tego, ażeby włączanie lub wyłączanie różnych ilości słuchawek i głośników w gmachu nie wpływało na siłę i jakość audycji w słuchawkach przy stołach kontrolnych.

W amplifikatorni mieści się jeszcze tablica wyładowania akumulatorów oraz stojaki ze wzmacniaczami, odbiornikami do kontrolowania programów ze stacyj drogą radjową, przekaźnikami, bezpiecznikami, urządzeniami pomiarowemi, centralkami, posiadającemi gniazda do przełączania ręcznego różnych studjów, pokojów reżyserskich, głośników, linij telefonicznych itd. itd.

LESŁAW KĘDZIERSKI

Podstawy telewizji II.

(ciąg dalszy).

FOTOCELE

„Cudowne" oko elektryczne — komórka światłoczuła, zwana fotocelą,[1]) jest konsekwencją odkrycia zjawisk fotoelektrycznych i służy do przemiany energji promieniowania, na energję elektryczną. Telewizja, film dźwiękowy, sygnalizacja — oto są dziedziny, w których znalazła ona przedewszystkiem zastosowanie.

Początkowo niewygodna w użyciu, gdyż reagująca jedynie na promienie ultrafioletowe, po odkryciu własności fotoemisyjnych metali alkalicznych (lit, sód, potas, rubid, cez), staje się czułą na promieniowanie widzialne, a nawet w niektórych wypadkach na podczerwone. Odpada więc konieczność stosowania specjalnych źródeł światła, baniek kwarcowych e. t. c., fotocela w obecnem swem wykonaniu jest czasem mniej skomplikowaną w użyciu niż lampa elektronowa.

Zbudowano już kilka rodzajów fotocel, których działanie oparto na zjawiskach fotoelektrycznych [2]). Są więc fotocele, w których wykorzystano efekt foto-emisyjny, w innych foto-przewodzący, foto-napięciowy, oraz niedawno wprowadzone t. zw. fotocele przegrodowe [3]).

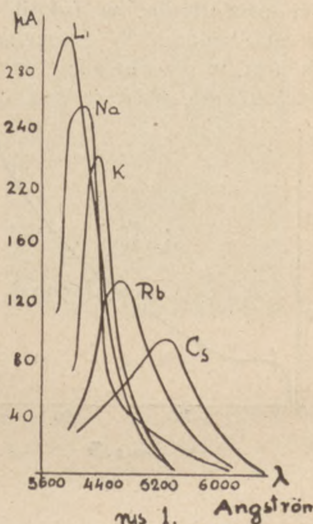
KOMÓRKI FOTOEMISYJNE

Fotocela pierwszej grupy — to zespół złożony z dwu elektrod: anody i katody o powierzchni fotoczułej, z której kwanty $h\gamma$ promieniowania wytrącają elektrony, oddając im zasób swej energji, według słynnego równania Einsteina.

$$\frac{1}{2} mv^2 + p = h.\gamma$$

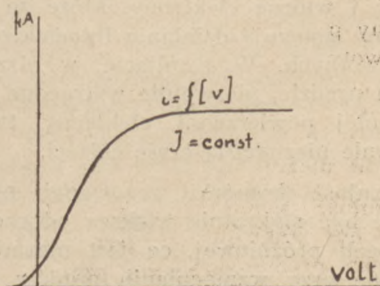
Gdzie oznaczano przez p. — pracę potrzebną do wytrącenia danego elektronu z wnętrza atomu, przez v zaś jego prędkość nazewnątrz atomu przy energji kinetycznej ruchu $\frac{1}{2}$ mv^2.

Stąd widać, że nie każde promieniowanie wywoła efekt fotoemisyjny, gdyż musi ono posiadać kwanty $h\gamma > p$, czyli długość fali krótszą od tej, jaka odpowiada t. zw. progowi czułości metalu katody. Miss Seiler wykonała pomiary progów i maksymów czułości (efekt selektywny) dla metali alkalicznych, otrzymując krzywe jak na rys. 1.



Rys. 1.

Dla danego rodzaju promieniowania możemy więc zawsze dobrać odpowiedni metal na katodę, aby otrzymać maksymalny efekt. Wielkość tak otrzymanego prądu elektrycznego w obwodzie fotoceli zależy jednak nietylko od rodzaju kato-



Rys. 2.

---

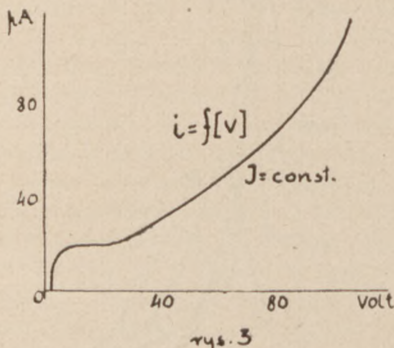
[1]) Cell — w ang. komórka.

[2]) Patrz. L. Kędzierski. Podstawy telewizji I. Nowy Radjo - Amator, listopad 1934 r.

[3]) Termin nieustalony.

dy, lecz i od stanu gazowego wewnątrz jej bańki. Rozróżniamy więc fotoemisyjne komórki: próżniowe i gazowane.

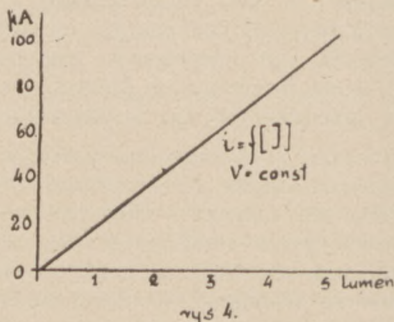
W t. zw. próżniowej fotoceli, prężność pozostałego gazu jest tak mała, iż praktycznie strumień elektronów nie napotyka na molekuły gazowe podczas swej drogi od katody do anody. Bez stworzenia jednak pola elektrycznego między anodą i katodą, jedynie część fotoelektronów osiągnie anodę wg. prawa, którego ilustracją będzie krzywa na rys. 2, przedstawiająca charakterystykę prądu, płynącego przez komórkę próżniową dla stałej wartości oświetlenia, w fukcji napięcia między elektrodami. W fotocelach gazowanych prąd w ich obwodzie osiąga wartości wielokrotnie większe (rys. 3) od na-



Rys. 3.

sycenia, (w próżni) na skutek zderzeń fotoelektronów z cząsteczkami znajdującego się tam gazu i powstającej stąd jonizacji. Gdy napięcie na fotoceli osiągnie wartość odpowiadającą potencjałowi jonizacji danego gazu, fotoelektrony zderzając się z napotkanemi obojętnemi cząsteczkami gazu rozbijają je na dodatnie jony i wtórne elektrony, które ze swej strony potęgują działanie fotoelektronów pierwotnych. W rezultacie, w otrzymanym prądzie, pierwotnie wytrącone z fotoczułej powierzchni elektrony tworzą jedynie nieznaczną część całości.

Czułość komórki gazowanej potrafi więc być stokrotnie większa od czułości fotoceli próżniowej, co jest niezmiernie ważne przy wzmacnianiu prądów fotoelektrycznych, które dla fotocel próżniowych potrafią być rzędu 0,1 μA przy przeciętnem natężeniu światła. Niestety jednak pozostałe własności fotocel gazowanych, przemawiają na ich niekorzyść w porównaniu z próżniowemi. Gdy w komórce próżniowej zachodzi zupełna proporcjonalność między prądem fotoelektrycznym, a padającem nań światłem (rys. 4) — komórka gazowana własności tej nie posiada, wykazując po pewnym czasie zmęczenie fotoelektryczne, oraz



Rys. 4.

posiadając bezwładność świetlną przedłużającą efekt fotoelektryczny po usunięciu źródła światła. Oto są w kilku słowach własności fizyczne fotocel opartych na zewnętrznem zjawisku fotoelektrycznem. Konstrukcje mechaniczne rozróżniamy



Rys. 5.

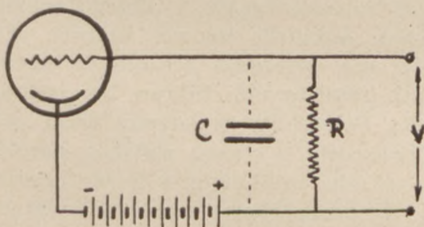
zaś dwie: z centralną anodą i centralną katodą. Pierwsza, posiadająca dodatnią elektrodę w formie pierścienia, siatki

względnie pręta umieszczonego w osi geometrycznej fotoceli rys. 5, oraz katodę w postaci płytki półcylindrycznej fotoczułej wymaga dość wysokiego napięcia, aby zgromadzić całkowity strumień elektronów, silnie emitującej katody

W innem rozwiązaniu, gdy katoda zajmuje całą wewnętrzną powierzchnię bańki, posiadając jedynie niewielki otwór dla umożliwienia dostępu światła, wydajność fotoceli znacznie wzrasta, gdyż zbliżamy się wówczas do warunków stawianych absorpcji [4]) światła przez ciało idealnie czarne.

Fotocela z centralną katodą, w budowie podobna do dwuelektrodowej lampy elektronowej wymaga napięć bardzo małych, lecz trudność doprowadzania dużej ilości światła stwarza z niej przyrząd służący przeważnie do badań specjalnych.

Dla danej fotoceli celem osiągnięcia maksymalnego efektu, koniecznem jest udzielenie jej anodzie dostatecznie dużego potencjału, (rys. 2), stąd też elementarny obwód fotoelektryczny będzie taki, jak na rys. 6, gdzie na oporze R powstają



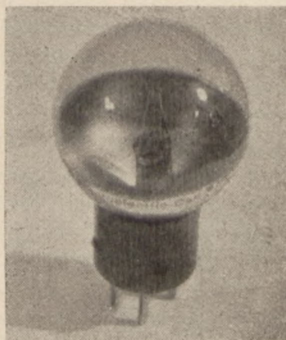
Rys. 6.

zmienne napięcia przy zmianach oświetlenia fotokomórki, które przenoszą się następnie na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza.

Kondensator C reprenzentuje pojemność międzyelektrodową fotoceli wraz z pojemnościami przewodów. Dla układu tego jest ona niezmiernie szkodliwą, ze względu na opóźnianie zjawiania się zmiennego napięcia na oporności R, przy zmianach natężenia światła — miarą czego jest stała czasu układu RC. Przy nagłej zmianie natężenia światła na krańcach oporności R ustali się napięcie dopiero po czasie F = RC potrzebnym do naładowania kondensatora C, zgodnie z równaniem krzywej ładowania.

$$V = V_{max} \left[1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right]$$

Jeśli więc w rzeczywistości obraz zmienia swą barwę nagle, z białego na czarny, to zmiana napięcia na oporze R ustali się dopiero po pewnym czasie i w obrazie odtworzonym zmiana barwy odbędzie się



Rys. 7.

w sposób ciągły, jak na rys. 9. Jest to jedna z głównych przyczyn „nieostrości" obrazów otrzymywanych drogą telewizyjną.

KOMÓRKI FOTOPRZEWODZĄCE

Oparte na wewnętrznym efekcie fotoelektrycznym komórki selenowe, czy talowe tworzą drugą grupę obecnie produkowanych fotocel. Własności selenu mimo wielu prac z tej dziedziny wykonanych są jeszcze mało znane i częstokroć trudne do zrozumienia. Wielopostaciowość, ujemny spółczynnik cieplny oporności, proporcjonalność przewodności do ciśnień wywieranych, jak również do napięć przyłożonych — oto główniejsze własności tego rzadkiego metalu, będącego podstawą czułych fotokomórek. Oporność selenu, będąca skomplikowaną funkcją wielu parametrów, zmienia swą wartość ze zmianą oświetlenia, i to właśnie stało się przyczyną większego zainteresowania się uczonych tym pierwiastkiem.

[4]) Absorpcja — pochłanianie.

Zachodzącą zmianę ujęto w prostą zależność:

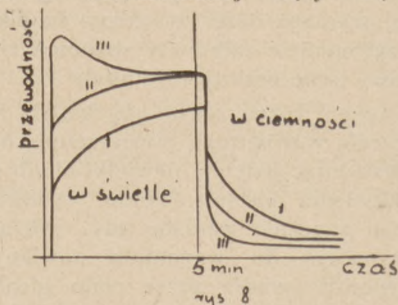
$$\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_o} = aJ^x$$

przyczem R_i i R_0 to oporności selenu w ciemności i przy danem oświetleniu J, zaś x i a to stałe dla danej komórki. (x = 0,2 ÷ 0,5).

Wszelkie, zachodzące w selenie zjawiska fotoelektryczne uzależnione od sposobów otrzymywania danej jego postaci, tłumaczone są przez fizyków doby obecnej przechodzeniem jednej allotropowej odmiany selenu w inną. Źródła tych wewnętrznych przemian pod działaniem padającego światła szukać należy w krystalicznej jego budowie.
Według ostatnich prac Guddena i Pohla nad fotoprzewodnością kryształów, rozróżnia się tu dwa efekty: pierwotny i wtórny. Pierwotny — jako bezpośredni wpływ promieniowania, którego każdy kwant wyzwala jeden elektron — ustala się i znika szybko; efekt wtórny, polegający na zniekształceniu siatki krystalicznej i na zmianach, zachodzących w przestrzeni międzykryształowej, zmienia wartość prądu wywołanego krążeniem elektronów pomiędzy kryształami.

Od wzajemnego położenia tych kryształów zależy w głównej mierze czułość fotoelektryczna selenu, która przy umiejętnem spreparowaniu może być ogromną. Fournier d'Albe w książeczce swej o selenie, daje przykład komórki, która pod napięciem 20 V przedstawiając w ciemności oporność 20.000 Ω zdolna jest w połączeniu z czułym galwanometrem wykryć światło świecy znajdującej się w odległości jaka dzieli ziemię od księżyca.

Selen byłby więc wprost idealnym metalem na fotocele, gdyby nie ogromna bezwładność świetlna i zmęczenie fotoelektryczne. Oświetlony nagle, selen zmienia swą oporność powoli i przedłuża nabyte własności po usunięciu źródła światła. Mimo więc pięknych jego zalet ta przykra własność pozwala na używanie go do celów raczej specjalnych. Bezwładność selenu w dużych gronicach zależy od sposobów przygotowania, co widać dokładnie na rys. 8, oraz od natężenia źródła światła. Oto są w skróceniu własności fizyczne komórek selenowych; w budowie mechanicznej dąży się do



Rys. 8.

zmniejszenia oporności przez zwiększanie wymiarów elektrod — zwykle grafitowych. Komórki Siemensa składają się z dwu spiralek platynowych, między któremi wprowadzono selen; komórka Fritta — to płytka miedziana z cienką warstwą selenu przykrytego przezroczystą warstwką złota, tworzącego drugą elektrodę. W niektórych konstrukcjach całość jest umieszczona w bańkach próżniowych chroniąc komórkę przed wilgocią.

Podobnie do selenu i tal wykazuje własności fotoelektryczne i dlatego to zbudowano komórki talowe, których własności nie odbiegają zasadniczo od komórek selenowych. Talową też jest komórka Fournier'a utworzona przez płytkę kwarcową, z cienką warstwą siarczku tego metalu, zamkniętą w bańce próżniowej i posiadającą ciekawą własność wzrostu jednokierunkowej przewodności po przejściu przez nią prądu stałego, przyczem kierunek przewodzenia jest zgodny z kierunkiem przepływu prądu. Ciekawa ta komórka traci swą bezwładność przy promieniowaniu podczerwonem, gdzie posiada swą największą czułość.

KOMÓRKI FOTONAPIĘCIOWE

Komórka fotonapięciowa — to ogniwo elektryczne, zmieniające swą siłę elektromotoryczną pod wpływem padającego nań światła. Zachodzące tu zjawisko, zwane Becquerel'owskiem, nie jest jeszcze zupełnie wyjaśnione, przypuszczają jednak, że główną jego przyczyną jest fotochemiczna zmiana elektrolitu. A mia-

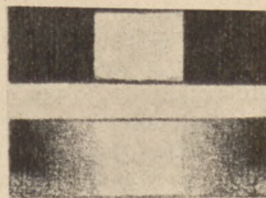
nowicie, kwanty pochłoniętego promieniowania jonizują elektrolit, a powstałe stąd i przez pewien czas utrzymujące się w tym stanie jony, podążają przez dyfuzję do elektrod — zmieniając zdolności absorpcyjne ich warstwy powierzchniowej. Tym stanem rzeczy Lifschitz i Hooghoudt tłumaczą zmianę potencjałów elektrod, wystawionego na promieniowanie ogniwa. Otrzymany efekt jest nikły w przypadku stosowania czystego elektrolitu, lecz wystarcza np. wzbudzić elektrolit, przepuszczając np. przezeń strumień azotu, aby otrzymać gwałtowną zmianę potencjałów elektrod. Zauważono przytem, iż nie jest koniecznem wystawianie całego ogniwa na działanie promieniowania, wystarcza naświetlonym uprzednio elektrolitem napełnić ogniwo znajdujące się w ciemności, aby otrzymać efekt fotonapięciowy. Całość zachodzących tu zjawisk nie znalazła jednak dotychczas zupełnego wytłumaczenia.

Możliwość praktycznego zastosowania fotocel fotonapięciowych istnieje jedynie w wypadku odpowiedniego ich przygotowania. I tak, fotocela z czułym elektrolitem posiadając nieokreśloną w ciemności siłę elektromotoryczną, na dodatek zmienną w czasie i ogromną bezwładność — do celów przemysłowych nie nadaje się. Znacznie lepiej temu celowi odpowiadają fotocele z fotoczułemi elektrodami, których czułość jest znacznie większa, a szkodliwe własności mniejsze.

Jedna z ostatnich w tej dziedzinie konstrukcyj — to fotocela C. G. Fink i D. K Alpern'a o czułości 150 μ A/lumen, składająca się z elektrod: ołowianej i miedzianej pokrytej podtlenkiem miedzi, umieszczonych w roztworze azotanu ołowiowego. W powyższej fotoceli nie występują rażąco uprzednio wymienione własności, tak, że jedyną niemiłą jej stroną jest maksymalna czułość dla promieniowania fiołkowego.

KOMÓRKI PRZEGRODOWE

Grondahl, przez odkrycie własności fotoelektrycznych prostowników kuprytowych (miedź i tlenek miedzi), stworzył nową fotocelę t. zw. przegrodową. Miejsce styku przewodnika z półprzewodnikiem — przegroda gra tu zasadniczą rolę. W tak utworzonej komórce, wykazującej asymetrję opornościową, po wystawieniu



Rys. 9.

jej na działanie energji promienistej powstaje siła elektromotoryczna. Schottky tłumaczy to wyzwalaniem elektronów z półprzewodnika przez padające światło i podążaniem ich w kierunku przewodnika. Część elektronów tworzy prąd elektryczny w obwodzie zewnętrznym, część zaś powraca do półprzewodnika, przebywając ponownie przegrodę. Gdy warstwa półprzewodząca jest silnie absorbująca, korzystnem jest umieszczanie na niej elektrody przeciwnej w postaci przezroczystej warstwy metalu (np. złota) Przegroda tworzy się tu między tą elektrodą a półprzewodnikiem, prąd elektryczny płynie zaś w kierunku przeciwnym.

W tak otrzymanej fotoceli czułość jest funkcją wielu paramentów i dla kuprytowych komórek wynosi około 50 μA/lumen, siła elektromotoryczna zaś w niej wzbudzona nie przewyższa 0,00003 V.

Obecnie osiągnięto znacznie ciekawsze rezultaty, budując fotocelę selenowożelazną z przeciwelektrodą w formie siatki, która dała siłę elektromotoryczną 10.000 razy większą. Z tego więc łatwo dostrzec jak wielką rolę w zjawiskach fotoelektrycznych odgrywa szczęśliwy dobór współpracujących ze sobą elementów.

Podane wyżej własności fizyczne fotocel są jedynie wielkim skrótem całego zagadnienia, gdyż temat ten posiada już ogromną literaturę i nie da się opracować wyczerpująco w ramach kilkuset wierszy. Celem niniejszego artykułu było jedynie zapoznanie czytelnika z ogólnemi prawami rządzącemi fotoelektrycznością, której ważność dla techniki telewizyjnej jest chyba niezaprzeczona.

Inż. K. WITKOWSKI

Stenoda

Czytelnicy, którzy bacznie śledzili rozwój radjotechniki a zwłaszcza techniki budowy odbiorników w ciągu ostatnich paru lat, prawdopodobnie przypomną sobie wzmianki, jakie pojawiły się przed kilku laty, donoszące o wynalezieniu nowego systemu odbiorczego, zastosowanego w układzie, nazwanym „stenoda". Nowość ta, która pochodziła z Anglji, szerzej omawiana była na łamach numerów „Wireless World" z przed 5 blisko lat. Nawet w naszej prasie radjowej t. j. w N-rach 26 i 30 „RAdja" z 1930 r. czytaliśmy dwa artykuły o stenodzie - radiostat. Jednakowoż wszystkie powyższe publikacje, zawierające moc pochwał dla nowego układu, odznaczały się brakiem szczegółów, podówczas zazdrośnie strzeżonych przez konstruktora stenody dr. J. Robinsona, a które mogłyby się przyczynić do lepszego zrozumienia zasady pomysłu i jego rozwiązań konstrukcyjnych. Nadto po tych kilku wiadomościach ucichł wszelki ślad o stenodzie, a dopiero w ostatnich zeszytach, t. j. wrześniowym i październikowym „Wireless Magazine" czytamy, że po wielu przeciwnościach, z któremi borykał się konstruktor i jego asystenci, po przeprowadzeniu całego szeregu rozważań i prób udało się do tego stopnia wypracować układ odbiorczy, że w numerach wspomnianych znajdujemy nawet opisy dla amatorskiej budowy stenody sieciowej i bateryjnej. Artykuł niniejszy ma mieć charakter informacyjny i wytłomaczyć pokrótce istotę i sposób działania stenody.

Każdy odbiornik winien wykazywać dwie cechy zasadnicze — selektywność oraz wierność reprodukcji. Tak więc aparat idealny powinien posiadać zdolność bezwzględnego rozdzielania sygnałów stacji wybranej od sygnałów stacyj sąsiadujących, a brzmienie oddawanych dźwięków powinno odpowiadać ściśle dźwiękom nadawanym. Jednakowoż obie te, tak ważne właściwości odbiornika są w ścisłym ze sobą związku i to w sensie negatywnym, gdyż polepszenie jednej z nich pociąga za sobą upośledzenie drugiej i odwrotnie. Przyczyna tego zjawiska jest tak prosta, że nie wymaga szerszego omówienia: dość nadmienić, że dużą selektywność osiąga się przy pomocy obwodów o ostrej krzywej rezonansu, obejmującej wąskie widmo częstotliwości. Wskutek tego znacznemu upośledzeniu ulegają wyższe częstotliwości modulacyjne — co pociąga za sobą osłabienie wyższych tonów audycji oraz obcięcie wyższych harmonicznych niższych tonów, które to harmoniczne nadają dźwiękom barwę, a audycji plastyczność. Osłabienie wyższych częstotliwości akustycznych rośnie z wysokością dźwięku, w konsekwencji czego odbiór staje się nienaturalny i o płaskiem brzmieniu. Odwrotnie przy pomocy obwodów o małej stromości krzywej rezonansu otrzymujemy wierne odtworzenie, ale odbywa się to kosztem selektywności i nie mamy tu możliwości należytego wydzielenia stacji odbieranej od sąsiadujących z nią. Zastosowanie filtrów widmowych, którym przypisywano przewrót w technice odbioru nie spełniło pokładanych w nich nadziei, bo obwody te, jakkolwiek idealne w teorji, posiadające teoretyczną krzywą rezonansu, odpowiadającą bardzo dobrym warunkom odbioru fali nośnej z całem jej widmem modulacyjnem, w wykonaniu praktycznem nasuwają bardzo poważne trudności i nie pozwalają na osiągnięcie pożądanych wyników.

Otóż w stenodzie zastosowano obwody o charakterystyce wymienionej na pierwszem miejscu i to było powodem pierwotnego lekceważenia systemu stenodowego przez krytyków, traktujących go tylko jednostronnie. Właśnie dzięki obwodom o bardzo ostrej krzywej rezonansu otrzymano możność wydzielania sygnału pożądanego od sygnału niepożądanego. To jest główną zaletą omawianego układu, który nadto z uprzednio omawianych powodów posiadać musi urządzenie, pozwalające na rewindykację wstęg bocznych oraz wyż-

szych częstotliwości akustycznych. A właśnie to urządzenie jest bodajże „pointe'ą" całego wynalazku.

Otóż przez zastosowanie po detektorze wzmacniacza małej częstotliwości, faworyzującego wyższe częstotliwości będziemy w stanie otrzymać na wyjściu odbiornika audycję „skorygowaną". Załączony rysunek przedstawia tę zależność wykreślnie: linja ciągła ilustruje nam zależność napięcia zmiennego zdetektorowanego (napięcie wyjściowe detektora) od częstotliwości w założeniu stałej amplidudy modulacyjnej. Linja przerywana natomiast uwidacznia charakter pracy, jakiemu odpowiadać musi wzmacniacz małej częstotliwości, by móc w całości skompensować wpływ stopni wielkiej częstotliwości. Skonstruowanie takiego wzmacniacza, posiadającego charakrysytkę odwrotną do charakterystyki wyjściowej detektora nie przedstawia większych trudności i będzie w odpowiedniem miejscu omawiane.

Dzięki tak wybitnej selektywności zmniejszone zostają również gwizdy interferencyjne sąsiadujących fal nośnych oraz zjawisko modulacji skrośnej.

Nie od rzeczy będzie omówić teraz trzy sposoby, przy pomocy których konstruktor starał się osiągnąć obwody o bardzo ostrej krzywej rezonansu. Pierwszy z nich polegał na zastosowaniu do obwodów strojonych reakcji, która jak wiadomo przyczynia się do wydatnego powiększenia selektywności, dzięki osiągniętemu przy jej pomocy odtłumieniu obwodu. Jednakowoż w praktyce obwody ze sprzężeniem zwrotnem nie są łatwe i jakkolwiek stosowane były przez J. Robinson'a oraz innych, należy uważać je tylko jako jeden z etapów doświadczalnych.

Drugi ze sposobów polegał na stosowaniu obwodów o naturalnym, własnym małym dekremencie tłumienia, to jest takich, w których oporność strat jest możliwie mała. W tym celu obwody wspomniane zaopatrzono w cewki z rdzeniem z żelaza wielkiej częstotliwości (ferrocart). Okazało się, że zastosowanie kilku takich obwodów luźno sprzężonych, połączonych w kaskadę, daje bardzo ostrą krzywą dostrojenia.

Trzeci sposób jest zupełnie różny od normalnie dotychczas stosowanych, gdyż nie posiada zasadniczo obwodów strojonych. Układ stenodowy użyty został w zastosowaniu do odbiornika z przemianą częstotliwości, w którym jak wiadomo wzmacniacz pośredniej częstotliwości pracuje na stałej długości fali. Wobec tego zamiast obwodów strojonych (raz na jedną częstotliwość pośrednią nastawionych) selektywność osiągnięto przy pomocy rezonatorów mechanicznych w postaci sta-



Rys. 1

bilizatorów kwarcowych, zbudowanych na tę właśnie stałą częstotliwość pośrednią. Wprawdzie piezo-elektryczne właściwości, objawiające się w raptownej zmianie oporności pozornej dla określonej częstotliwości, nie są ściśle symetryczne i krzywe rezonansu, osiągnięte przy pomocy takich właśnie obwodów strojonych kwarcem, nie wykazują również zupełnej symetrji, to jednak wynikające stąd zniekształcenia skompensowane być mogą również we wzmacniaczu małej częstotliwości.

Jedne z połówek prądów w. cz. (górne lub dolne) zostają przy detekcji obcięte, wobec czego charakterystyka kompensacyjna wzmacniacza m. cz. dostosowana być musi do kształtu tej połowy krzywej rezonansu kryształu kwarcowego, która odpowiada połówkom przepuszczanym przez detektor.

Choć wprowadzenie zniekształceń przez system w. cz. stenody, jest może myślą bardzo śmiałą i ryzykowną, to jednak korekcja jest znacznie prostszą, aniżeliby się to mogło zdawać. Wzmacniacz małej częstotliwości musi być wprawdzie nieco obszerniej rozwinięty przez zastosowanie dwóch stopni wzmocnienia, ale nie można tego uważać za poważne skomplikowanie

zagadnienia (w nowoczesnych aparatach z detekcją binodową ma to miejsce z natury rzeczy). Czysto oporowe sprzężenie lamp wzmacniacza m. cz. z pominięciem wszelkich innych elementów łącznikowych (syst. Loftin-White) posiada niemal zupełnie prostolinijną charakterystykę, wykluczającą wszelki wpływ częstotliwości na stopień wzmocnienia. Wiemy natomiast, że z łatwością możemy nadać obwodowi dowolnemu taką charakterystykę, że jego oporność pozorna dla małych częstotliwości będzie bardzo małą, natomiast dużą dla dużych częstotliwości. Taką właśnie charakterystykę winien posiadać człon sprzęgający dla wzmacniacza m. cz. stenody. Warunkom tym odpowiada jak wiadomo sprzężenie indukcyjne zwłaszcza przy użyciu kiepskiego dławika lub kiepskiego transformatora, a więc takiego, jakiego używaliśmy mniej-więcej 10 lat temu, kiedy indukcyjność jego wynosiła 5 — 10 Henrów w porównaniu do dzisiejszych o 50 — 100 H.

Tak więc dzięki nowoczesnym lampom, gwarantującym dużą stałość długości fali oscylatora dla przemiany częstotliwości oraz cewkom o małej oporności strat, pozwalającym na konstruowaniu znacznie wydajniejszych obwodów drgań, realizacja układu stenody leży w granicach możliwości nawet amatora.

W. A. TREMBIŃSKI

Zastosowanie żelaza przy wielkich częstotliwościach

Żelazo jest jednem z najważniejszych tworzyw na świecie i jest stosowane niemal we wszystkich dziedzinach współczesnej techniki. Trudno sobie wyobrazić najbardziej znaną nam gałąź techniki — elektrotechnikę bez użycia żelaza. Cała teletechnika, można powiedzieć bez zbytniej przesady, jest oparta na stosowaniu żelaza w tej czy innej postaci.

Jeśli uprzytomnimy sobie stan powyższy, to równocześnie zadamy sobie słuszne pytanie, dlatego nie stosowaliśmy dotychczas żelaza w radjotechnice?

Tej sprawie chcę poświęcić parę słów i zapoznać równocześnie Szanownych Czytelników z obecnym stanem stosowalności żelaza przy wielkich częstotliwościach.

O ile sam pomysł stosowania żelaza również i przy cewkach, używanych dla potrzeb radjotechniki, jest dość stary i ciągle aktualny, to urzeczywistnienie tego pomysłu natrafiło na pewne trudności.

Naogół cewki bez rdzenia (ze rdzeniem powietrznym) dla potrzeb radjofonji lub t. p. możemy wykonać stosunkowo łatwo i o małych stratach (tylko w miedzi). Wymagania, zatem, stawiane żelazu, któreby miałoby przynieść pewne polepszenie, są z natury rzeczy wysokie. W masywnym kawałku żelaza (które, jak wiadomo, odznacza się pewnem przewodnictwem), powstają prądy wirowe, powodujące zbyt duże straty i uniemożliwiające głębsze wnikanie pola magnetycznego wielkiej częstotliwości. To zjawisko odekranowania pola magnetycznego przez prądy wirowe znane nam jest z użycia kubków do cewek powietrznych. Reasumując — masywny rdzeń żelazny zwiększa tylko tłumienie cewki, nie dając żadnych korzyści.

Jak wiadomo, możemy zmniejszyć szkodliwe straty na prądy wirowe przez stosowanie zamiast żelaza masywnego — żelaza dzielonego w postaci blach lub prętów (drutów). Wobec tego, jednak, że straty te rosną z kwadratem częstotliwości, doszylibyśmy przy falach radjofonicznych do tak cienkich blach, że ich wykonanie stałoby się technicznie niemożliwe. Podług W. Wolmana jeszcze dopuszczalna grubość blachy na rdzenie do cewek wynosi:

$$d = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot f_g}}$$

gdzie d — oznacza grubość, — oporność właściwą, μ — przenikalność magnetyczną ośrodka, fg — częstotliwość graniczna (jeszcze użyteczna).

Przyjmując na poszczególne wartości: $\mu = 500$, $\rho = 0{,}5\ 10^5$ fg $= 1500$ kc otrzymamy grubości blach rzędu 0,01 mm. Oprócz strat na prądy wirowe, które, jak podkreśliliśmy, rosną z kwadratem częstotliwości, musimy jeszcze uwzględnić straty na histerezę (przemagnesowywanie). Pozatem natężenie pola magnetycznego jest stosunkowo bardzo małe ze względu na duże częstotliwości i minimalne napięcia robocze.

Wyżej omówione trudności sprawiły, że o ile początkowo, gdy stosowano stosunkowo niskie częstotliwości (lata 1920-1924), były w użyciu cewki ze rdzeniem żelaznym (wzmacniacze transformatorowe i dławikowe wielkiej częstotliwości), to później, gdy weszły w życie coraz wyższe częstotliwości, cewki bezrdzeniowe zapanowały niepodzielnie.

Wzrost zapotrzebowania na przyrządy pomiarowe wielkiej częstotliwości w latach 1928 — 1930 sprawił, że zaszła potrzeba skonstruowania odpowiedniego transformatora dla wielkiej częstotliwości, zdolnego do pracy na szerszej wstędze częstotliwości (100 do 1600 kc) bez dostrajania, jednak ze znaczną sprawnością. Zakres przenoszenia wstęgi częstotliwości w transformatorze wielkiej częstotliwości zależy w dużym stopniu od rozproszenia obydwu uzwojeń, które może wynosić zaledwie parę procent. Tak małe wartości rozproszenia nie dadzą się osiągnąć przy stosowaniu cewek bezrdzeniowych przy odpowiednio małej pojemności własnej uzwojeń.

Zdecydowano się na wprowadzenie rdzenia żelaznego. Pierwsze próby podjęto z rdzeniami masowemi, używanemi w teletechnice przy cewkach Pupinowskich Rdzenie te składają się z drobnego pyłu żelaznego w połączeniu z odpowiednim środkiem izolującym i wiążącym. Mieszanina ta jest prasowana pod dużem ciśnieniem w odpowiednie kształty. (Autor niniejszego w latach 1924 — 1925 robił próby wykonania rdzeni do cewek długofalowych z proszku żelaznego zmieszanego z szelakiem). Próby te dały pomyślne wyniki. Aczkolwiek pierwsze cewki z rdzeniem były gorsze niż dobre cewki bezrdzeniowe, to jednak natrafiono na właściwą drogę i chodziło teraz tylko o ulepszenie materjału rdzenia.

O ile przy cewkach bezrdzeniowych, powietrznych zachodziły tylko straty w uzwojeniu (miedzi), to przy cewkach z rdzeniem żelaznym dochodziły jeszcze straty w żelazie. Jednak, dzięki zastosowaniu rdzenia, ilość zwoi i ich długość ulega znacznemu zmniejszeniu. Inaczej mówiąc, straty w miedzi w cewce ze rdzeniem w porównaniu do strat w miedzi w cewce normalnej, zmniejszają się. Jeśli się uda utrzymać dodatkowe straty w żelazie poniżej różnicy strat w miedzi, to otrzymamy cewkę z rdzeniem lepszą niż odpowiednia cewka bezrdzeniowa.

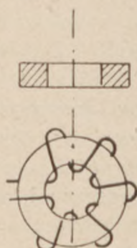
Ostatecznie osiągnięto zmniejszenie strat w żelazie przez polepszenie materjału rdzeni, a więc przez użycie odpowiedniego proszku żelaznego (wielkości ziarnek 0,001 do 0,005 mm), najwłaściwszego materjału izolacyjnego i odpowiedniej metody prasowania, oraz przez nadanie odpowiedniego kształtu rdzenia. Obecnie cały szereg firm wykonuje rdzenie do cewek o różnym kształcie i różnych właściwościach magnetycznych. Oprócz zalet dobroci, cewki rdzeniowe posiadają jeszcze jedną ważną zaletę — małe wymiary. Małe oddziaływanie pola nazewnątrz pozwala na znaczne skupienie poszczególnych cewek w bloki (analogicznie niemal do bloków kondensatorowych). Pozatem istnieje jeszcze jedna przyjemna właściwość cewek rdzeniowych, a mianowicie łatwe wyregulowanie żądanej indukcyjności bez odwijania czy dowijania zwojów, tylko poprostu przez przesunięcie jarzma rdzenia. Zważywszy, że trimerowanie (wyrównanie pojemności poszczególnych kondensatorów obrotowych przez równolegle załączone małe kondensatorki mikowe) pozwala właściwie tylko na ustalenie jednego punktu, (przyjmujemy pojemności początkowe obwodów) przyczem nie mamy pewności czy indukcyjności są identyczne i jak są rozłożone pojemności cewek, zrozumiemy, że możność dobrania identycznych indukcyjności jest dużym krokiem naprzód przy odbiornikach wieloobwodowych. Mając identycz-

ne indukcyjności oraz kondensatory idealnie zestrojone, możemy być pewni, że strojenie jednogałkowe w każdym punkcie jest pewne.

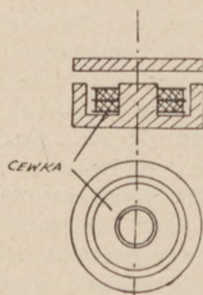
Wprawdzie i przy cewkach bezrdzeniowych istnieje możność zestrojenia do danej indukcyjności. Używa się przesunięcia uzwojeń lub płytek metalowych wewnątrz cewek (uzyskanie pola przeciwnego znaku dzięki prądom wirowym). Pierwsza metoda jest kłopotliwa i kosztowna. Druga natomiast powoduje nietylko pewne komplikacje konstrukcyjne lecz co gorsza, zwiększa tłumienie cewek.

Żelazo posiada ciężar właściwy 7,8 $gr/cm.^3$. W rdzeniach z proszku żelaznego i materjału izolacyjnego (którego ciężar właściwy jest stosunkowo mały), ten ostatni zajmuje sporo miejsca. Ostatecznie ciężar właściwy rdzenia, zależnie od fabrykatu, waha się w granicach od 4 do 5 gr/cm^3. Rdzeń charakteryzuje przenikalność (μ). Wskazuje ona właściwości ośrodka, czyli wyraża poprostu ilokrotnie natężenie pola przy rdzeniu jest większe niż przy powietrzu. Przenikalność różnych fabrykatów jest różna. W zależności od tego, czy obwód magnetyczny jest zamknięty całkowicie, czy też posiada szczelinę, lub czy też wreszcie mamy do czynienia z obwodem zupełnie otwartym — przenikalność waha się w granicach od 20 do 12 — 10 i nawet dochodzi do 2.

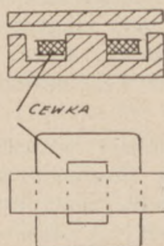
Jeśli chodzi o kształt rdzeni, to spotykamy kilka zasadniczych typów. Początkowo używano cewek toroidalnych nawijanych na rdzeniu o kształcie pierścienia. Sposób ten jest niedogodny i drogi (rys. 1). Zamieniono wobec tego położenie rdzenia i cewki; powstała nowa odmiana rdzeni w kształcie miski z przykrywą, w której umieszcza się cewkę (rys. 2). W poszukiwaniu dalszego uproszczenia wycięto z tej miski środkową część i powstał rdzeń o znanym kształcie transformatora płaszczowego (rys. 3). Inna odmiana — to kształt transformatora rdzeniowego (rys. 4). Wszystkie te typy posiadają strumienie prawie całkowicie przebiegające w rdzeniu. Szczeliny są minimalne.



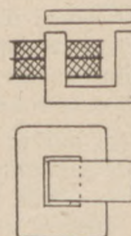
Rys. 1.



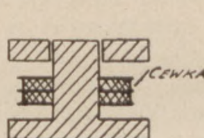
Rys. 2.

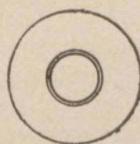


Rys. 3.

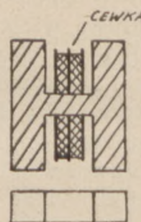


Rys. 4.



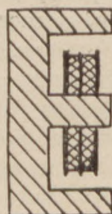


Rys. 5.

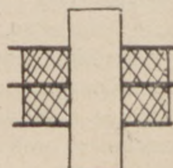


Rys. 6.

Pewną odmianą są kształty rdzeni o zwiększonej szczelinie, a więc kształtu litery duże I (rys. 5), duże H (rys. 6), lub duże E (rys. 7). Wreszcie najprostszą odmianą — są zwykle rdzenie sztabowe

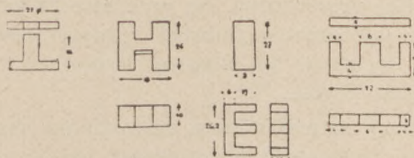


Rys. 7.



Rys. 8.

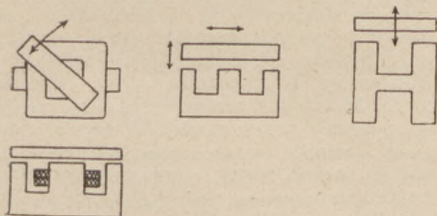
(rys. 8). Dla porównania wielkości różnych fabrykatów podaję także wymiary niektórych typów rdzeni (rys. 9). Jeśli chodzi o możliwości regulacyjne induk-



Rys. 9.

cyjności cewek nawiniętych na rdzeniu ferromagnetycznym, to sprawa ta jest stosunkowo prosta i polega naogół na regulacji szczeliny lub przesunięciu cewki względem rdzenia. Podstawą fizyczną regulacji indukcyjności przy pomocy szczeliny jest proste prawo: strumień magnetyczny równa się sile magnetomotorycznej podzielonej przez oporność magnetyczną. (Analogja do prawa Oma). Siła magnetomotoryczna jest dla danej cewki stałą wielkością i określa się przez jej amperozwoje. Natomiast oporność magnetyczna jest zależna od ośrodka czyli w znacznym stopniu od wielkości szczeliny, która ostatecznie ustala (łącznie z ilością zwojów) indukcyjność cewki.

Przez zmianę oporności magnetycznej możemy regulować indukcyjność w granicach do 10 proc., co najzupełniej wystarcza przy wszelkich układach odbiorczych. Praktycznie, regulację wykonujemy albo przez przesunięcie jarzma wzdłuż osi lub w poziomie (rys. 10)

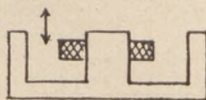


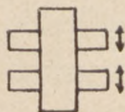
Rys. 10.

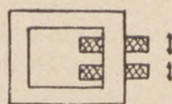
względnie przez przesunięcie cewki na rdzeniu lub wzajemne rozsunięcie w szereg połączonych cewek (rys. 11).

Regulacja przez przesunięcie cewki objawia się tem, że, wobec zmniejszonej przenikalności magnetycznej rdzenia (w stosunku do żelaza) część strumienia magnetycznego zamyka się (w zależności od położenia cewki w rdzeniu) i osłabia strumień całkowity.

Metoda ostatnia ma tą zaletę, że pozwala na prostolinijną, płynną regulację

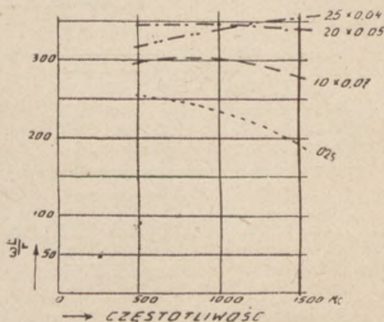






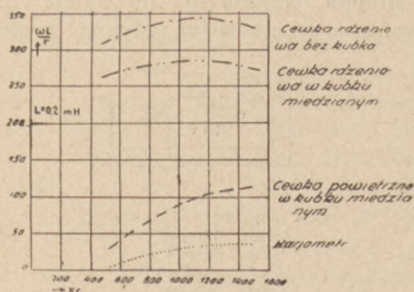
Rys. 11.

indukcyjności. Regulacja szczelinowa jest naogół nieproporcjonalna, krzywolinjowa. W praktyce jednak, gdzie chodzi nie o zastąpienie kondensatora czy warjometru, tylko o doprowadzenie szeregu cewek do identycznych indukcyjności, każda z wyżej podanych metod jest dobra. Przewagę ma metoda najprostsza, a więc przeważnie regulacja szczelinowa. Nie jest obojętny materjał, z czego jest wykonana cewka. Ze względu na minimum strat, cewki z celuloidu czy preszpanu są nieodpowiednie. Wszystkie poważniejsze wytwórnie stosują materjał specjalny, przezroczysty, t. zw. trolitul. Cewki są dzielone. Nie jest również obojętny materjał użyty na uzwojenia. Dla fal średnich stosuje się niemal powszechnie plecionkę 20 × 0,05, 25 × 0,04, 30 × 0,05,



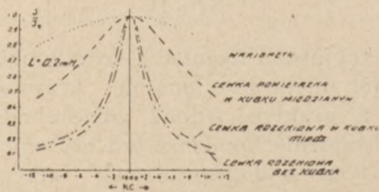
Rys. 12.

10 × 0,12. Przy falach dłuższych używa się także drut 0,25 mm. lub również ple-



Rys. 13.

cionkę. Na wykresie 12 widzimy porównanie dobroci cewek rdzeniowych nawiniętych drutem i plecionką.



Rys. 14.

Cewki rdzeniowe używa się bez ekranów lub też w kubkach 30 mm. ∅ i 50 mm. lub też 55 mm. ∅ i 95 mm., zależnie od ilości obwodów. Czasem stosuje się też kubki prostokątne. Na wykresie 13 widzimy porównanie dobroci różnych cewek. Na wykresie 14 krzywe rezonansu dla tychże cewek.

Przy samodzielnem zestawieniu zespołów cewkowych rdzeniowych należy zważać na racjonalną ich budowę. Wobec tego, że mamy do czynienia z polami magnetycznemi bardzo skupionemi, należy dobrze się zastanowić przy rozmieszczaniu oczek do lutowania oraz materjału izolacyjnego do oprawy (trzymadeł). Należy unikać ich umieszczania w polu cewki, aby nie powodować dodatkowych strat.

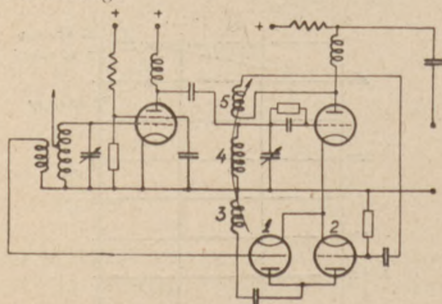
Zastosowanie tego rodzaju rdzeni otwiera przed konstruktorem i amatorem nowe możliwości przy budowie nowoczesnych odbiorników. Małe wymiary i ostra krzywa rezonansu — oto dwie pierwszorzędne zalety nowych cewek wykonywanych zarówno fabrycznie, jak i dostępnych do wykonania amatorskiego.

Przegląd patentów

AUTOMATYCZNA REGULACJA SPRZĘŻENIA ZWROTNEGO

(Patent ang. Nr. 398 170 — J. Robinson i British Radiostat Corp.)

Sprzężenie zwrotne w odbiornikach musi być regulowane wraz ze zmianą odbieranej częstotliwości. Podany tu układ pozwala na automatyczne utrzymywanie stałego sprzężenia zwrotnego.



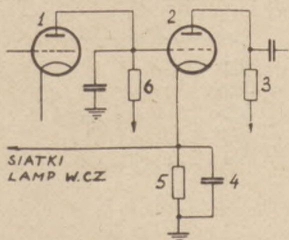
Urządzenie to oparte jest na tej zasadzie, że zmiana sprzężenia zwrotnego zależy od stosunku napięcia wejściowego do wyjściowego. Napięcia te doprowadzane są o przeciwnej fazie do siatek dwóch różnych lamp (1, 2), przyczem działanie ich jest tak obliczone, że dla danego stosunku napięcia wejściowego do wyjściowego prądy anodowe obydwóch lamp znoszą się wzajemnie. W chwili, gdy sprzężenie zwrotne zacznie wzrastać, prąd anodowy lampy (2) stanie się bezwzględnie większy od prądu lampy (1) i wówczas suma tych prądów nie będzie już zerem. Prąd, który dzięki temu popłynie przez cewkę (3) wywoła strumień o kierunku przeciwnym do strumienia cewki (5), wobec czego wzrost tego ostatniego zostanie zahamowany, zaś sprzężenie zwrotne nie zmieni się. (Wg. Funktechn. Monatsh. Nr. 11, 1934).

ODBIORNIKI Z AUTOMATYCZNĄ REGULACJĄ FADINGU.

(Patent ameryk. Nr. 1 933 148 — L. M. Perkins, Delco — Remy Corp.).

W podanym układzie lampa użyta do polepszenia regulacji wzmocnienia pracuje jednocześnie jako wzmacniacz m. cz. Prąd anodowy w obwodzie wyjściowym lampy (2) płynie przez opór (3), zaś po odprowadzeniu

prądów m. cz. zapomocą kondensatora (4), dochodzi spowrotem do katody przez opór (5). Spadek napięcia na tym oporze waha się zależnie od zmian prądu anodowego w lampie (1), ponieważ zmiany spadku napięcia na oporze



(6) przekazywane są siatce lampy (2). Poza tem, różnica napięć występująca na oporze (5) wpływa na potencjał siatkowy lamp w. cz. a przez to i na wzmocnienie tych stopni.

(Wg. Funkt. Monatsh. Nr. 12, 1934).

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE.

(Patent niem. Nr. 411 883)

Zamiast zwykłej rury Brauna znajduje się lampa złożna z dwuch części: jedna zawiera katodę, druga ekran fluoryzujący. Obydwie części są połączone między sobą cienką rurką z metalu lub posrebrzonego szkła, która stanowi anodę lampy. Natężenie strumienia elektronów, przepływającego przez lampę, modulowane jest polem magnetycznem cewki, przez którą przechodzą prądy sygnałów.

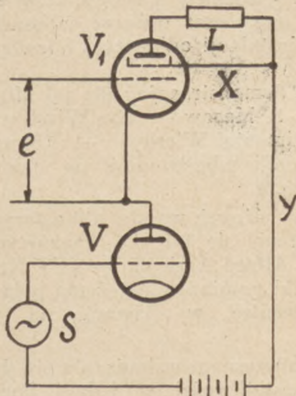
Patent należy do Intern. General Electr. Co.

(Wg. Wir. Eng. & Exper. Wir. XI.1934).

REGULACJA WZMOCNIENIA.

(Patent niem. Nr. 412577).

Wadą zwykłych lamp o zmiennem nachyleniu jest brak właściwej prostolinijnej części charakterystyki, gdyż zamiast tego mamy zwykle krzywą zbliżoną do logarytmiki. Podany tu układ przeznaczony jest do automatycznej regulacji wzmocnienia z jednoczesnem zapewnieniem prostolinijności środkowej części zmiennej charakterystyki. Lampy V i V_1 załą-



czone są szeregowo ze wspólnem zasilaniem anodowem. Nadchodzący sygnał S doprowadzany jest do siatki lampy V, zaś między siatką a katodą lampy V_1 załączone jest źródło zmiennego napięcia e. Regulacja wzmocnienia polega tu na tem, że zmienne napięcie e powoduje zmiany natężenia prądu na odcinku XY, zaś ten ostatni zabocznikowany jest obciążeniem L.

Patent jest własnością „Telefunkem Ges für Drahtlose Telegraphie".

(Wg. Wir. Eng. & Exper. Wir. XI.1934).

Przegląd prasy i wydawnictw

Przegląd Elektrotechniczny, grudzień, 1934 — zeszyt (23) specjalny, poświęcony 30-leciu pracy naukowej Pana Prezydenta Prof. Ignacego Mościckiego.

Charakterystyki dynatronu — Prof. Dr. Inż. Janusz Groszkowski — Przegl. Elektrot. z 23, 1934 — Opierając się na analizie zjawisk, zachodzących w układach z emisją wtórną, autor w cz. I ustala równanie charakterystyki dynatronu; w cz. II sprawdza jego zgodność z doświadczeniem.

Zadania i prace Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego (PIT) — Prof. Dr. Inż. J. Groszkowski (Dyrektor PIT) i Inż. Konstanty Dobrski (Naczelnik Wydziału Teletechniki) — Przegl. Elektrot. z. 23, 1934.

Nowe metody pomiaru ogniw, w szczególności ogniw normalnych i akumulatorów — Dr. Inż. W. Krukowski, Prof. Polit. Lwowskiej Przegl. Elektrot. z. 23, 1934.

Przyrząd do wykrywania zakłóceń radjowych — A. Morris - Wireless World Nr. 21, 1934. — Opis czułego odbiornika 5-lampowego używanego do wykrywania zakłóceń radjowych przez angielskie władze pocztowe.

Odbiornik stacji lokalnej z wyjściowym wzmacniaczem w układzie przeciwsobnym — Mac Lachlan, — Wir. World Nr. 21, 1934.

Wireless World Nr. 22 z dn. 30.11.1934 — Specjalny zeszyt poświęcony lampom odbiorczym z tablicą cokołów oraz szczegółową tablicą z danemi różnych typów lamp (przeważnie angielskich).

Technika zakłóceń radjowych — A. Morris — Wireless World Nr. 22, 1934 — Metody

badania i pomiarów natężenia zakłóceń radjowych.

Eksperymentalne urządzenie telewizyjne — E. W. Engstrom, R. D. Kell, A. V. Bedford, M. A. Trainer, R. S. Holmes, W. L. Carlson, W. A. Tolson, C. J. Young — Proceedings of the Institute of Radio Engineers Nr. 11, 1934 — Cykl składający się z czterech artykułów poświęcony opisowi nadawczego urządzenia telewizyjnego, urządzenia transmisyjnego między New - Yorkiem a nadajnikiem w Camden (86 mil ang.) oraz opisowi całkowitej nowoczesnej instalacji odbiorczej telewizyjno - fonicznej.

Model demonstracyjny dla fal ultrakrótkich — E. C. S. Megaw — The Wireless Engineer & Experimental Wireless — Urządzenie dla komunikacji obustronnej na falach rzędu 10 — 30 cm.

Wpływ różnych warstw atmosferycznych na rozchodzenie się fal el. - magnetycznych — Dr. Ing. Alfred Agricola — TFT Nr. 11, 1934 — Wyniki pomiarów natężenia pola na szczycie Zugspitze w Bawarji na wysokości 2962 m.

O jednoczesnem wzbudzaniu się dwuch różnych częstotliwości w jednej lampie — M. Lattmann i H. Salinger — E. N. T. Nr. 11, 1934 — Komunikat Instytutu Henryka Hertza dla Badania Drgań.

Doświadczenia z nadawaniem i odbiorem fal ultrakrótkich rzędu 3 — 10 m. — W. Möller — Funktechnische Monatshefte Nr. 11. 1934 — Komunikat hamburskiego związku dla pracy nad telewizją.

Zastosowanie anteny ramowej do elektrycznego znajdowania kierunku — Dr. Paul Hermanspann — Funkt. Monatsh. Nr. 11, 1934 — Metody odbioru kierunkowego dla celów syganlizacji morskiej i lotniczej.

„Luxemburg — efekt" — Dr. Gehne — Funkt. Monatsh. Nr. 11, 1934 — Modulacja fali nośnej stacji średniofalowej przez silną stację długofalową.

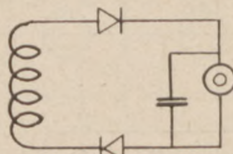
Nowoczesna dwójka bateryjna — RA251B — R. G. — Antena, Nr. 10, 1934.

Konserwacja akumulatorów (zasobników) radjowych — L. Sadzyński — Antena, Nr. 10, 1934.

ŻAŁOSNA KSIĄŻKA.

Ukazała się niedawno książeczka pod tytułem: „Kryształek na głośnik bez wzmacniacza". Autor: Kazimierz Skotnicki, wydawca: Salezjańska Szkoła Rzemiosł (dawniej t. zw. Zakład ks. Siemca). Ze względu na bardzo swoiste ujęcie zagadnienia, oraz w związku z tem, że temat omawiany w tej broszurce, oraz osoba Autora były swego czasu w ciągu kilku dni bardzo głośne w Polsce, warto poświęcić temu choć parę słów.

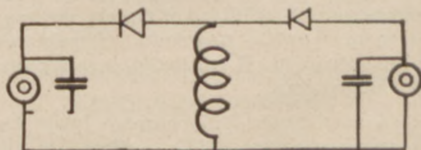
Pewnego dnia, roku bodajże 1932 niektóre dzienniki warszawskie zamieściły sensacyjne wiadomości, o bardziej jeszcze sensacyjnych tytułach, np. „Miljon dolarów za wynalazek Polaków", „Kryształek na głośnik" i t. p. Wywołało to taki skutek, że handel radjoodbiornikami w Polsce zamarł na jakiś czas niemal zupełnie. Każdy, kto chciał w tym czasie



Rys. 1.

nabyć, lub zrobić sobie odbiornik, wyczekiwał słusznie owego rewelacyjnego układu. Autorzy tych sensacyj, pp. Skotnicki i Heinrich zwrócili się do Instytutu Radjotechnicznego z prośbą o zbadanie i zaopinjowanie ich aparatu. Instytut Radjotechniczny sprawę tę zbadał i... odtąd wszystko jakby zapadło w ziemię. Potem już tylko Polskie Radjo przez mikrofon ostrzegało kilkakrotnie przed złemi skutkami dawania wiary tego rodzaju sensacjom, które chociaż były podawane może i w dobrej wierze, tem niemniej są jednak tylko nieprzemyślanemi i nieudanemi eksperymentami.

Obecnie sprawa ta, która, zdawało się, znalazła już swą naturalną śmierć — nieudanego eksperymentu, ożyła po raz drugi przez wydanie książkowe. Szanowny Autor p. K. S. z podziwu godnym uporem usiłuje interpretować prawa rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w sposób za bardzo już mijający się z rzeczywistością. Cóż napisać o tej książeczce? Doprawdy ręce opadają. Błędy, błędy i znów błędy. Sprawa jest tem smutniejsza, że kosztowało to przeszło pięć lat żmudnej pracy, bezowocnego grzebania się poomacku bez znajomości podstaw radjotechniki. Szkoda właśnie, że poomacku. Przecież i w polskich czasopismach radjotechnicznych podawane już były niejednokrotnie zasady racjonalnego projektowania odbiornikow, kryształkowych, np. doskonały artykuł ojca popularnego „Detefonu", inż. W. Rotkiewicza, w jednym z numerów „RA". Są to przecież rzeczy znane już oddawna i zbadane skrupulatnie. Przecież dawniej, kiedy jeszcze lamp nie



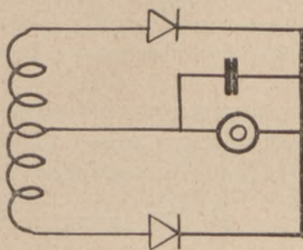
Rys. 2.

było, używano w wojsku, na okrętach i t. p. odbiorniki tylko kryształkowe. Cały napór wynalazców w dziale techniki odbiorczej sku-

piał się wtedy tylko na odbiornikach kryształkowych i antenach, i wiele tęgich umysłów pracowało dużo nad temi zagadnieniami.

Jeśli chodzi o odbiornik kryształkowy opisany w książce p. S., to nie można powiedzieć, żeby on nie działał. Jest to zwykły układ, jakie od lat przeszło dwudziestu są znane i jakie każdy młody chłopiec zmontować potrafi.

Natomiast cechy nowości, ulepszeń, oraz objaśnienia, które są przy tem podawane, są w 80 proc. zupełnie fałszywe. W książce tej rozpatrywane są kolejno trzy składowe elementy odbiornika: antena, obwód strojony i słuchawki. Jeśli chodzi o antenę, to rzeczą znaną oddawna jest, że siła elektromotoryczna indukowana w antenie jest proporcjonalna do natężenia pola elektromagnetycznego, jakie stacja nadawcza wywołuje w danem miejscu odbioru, oraz do wysokości skutecznej anteny. Wysokość skuteczna prostej anteny pionowej = 0,5 — 0,66 jej wysokości rzeczywistej, jeśli nie uwzględniać zmniejszającego wpływu otaczających domów, drzew i t. p. Anteny ze zwiększoną pojemnością końcową, a więc anteny L-owe, T-owe, koszykowe, mogą mieć większą wysokość skuteczną, która jednakże w granicznym wypadku równa się najwyżej wysokości geometrycznej. W najlepszym więc wypadku można, przy danej wysokości rzeczywistej, zwiększyć dwukrotnie siłę elektromotoryczną wzbudzaną w antenie. Ucho, którego krzywa czułości jest raczej logarytmiczna, odczuje tę zmianę w znacznie mniejszym stopniu. Antena klatkowa proponowana przez p. S. jest taką sobie nieszkodliwą fantazyjką, odmianą anteny T-owej, lecz ani odrobinę od niej lepsza. Szkoda tylko tych setek anten próbnych i drutu zmarnowanego. Wystarczyło przecież zajrzeć do pierwszego lepszego podręcznika, żeby zaoszczędzić sobie tyle trudu.



Rys. 3.

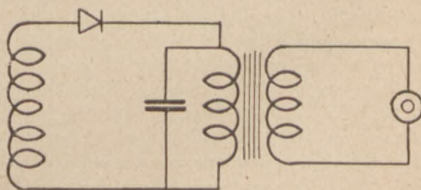
Schemat obwodu strojonego jest jeszcze kapitalniejszy. Można pominąć zbędność takiego skomplikowanego strojenia. To jest drobiazg i kwestja mniejszej, lub większej zręczności konstrukcyjnej. Po co jednak są tam dwa kryształy w szereg? W tem miejscu najbardziej warto byłoby zajrzeć do podręczników szkolnych i nie bałamucić ludzi taką nieświadomością. W tym układzie drugi kryształek (rys. 1) jest tylko niepotrzebnym dodatkowym oporem i niepotrzebnym wydatkiem. W książce wspomniane jest wprawdzie, że układ ten ma odbierać obie połówki prądu szybkozmiennego. W tym jednak układzie jest to akurat nieprawdą. Detektory załączone w szereg i w „jednym kierunku" przepuszczają prąd również tylko w jednym kierunku.

Były i są znane dawno schematy (rys. 2 i 3), wykorzystujące obie połówki fali. Nie są jednakże żadnemi rewelacjami, i polepszają odbiór bardzo nieznacznie, gdyż zwiększają tłumienie obwodu strojonego, pozatem zjawia się drugi kłopot z drugim kryształkiem, w rezultacie „niewarta skórka za wyprawkę".

Słuchawki w tym aparacie, to też taka sama „skórka". Można wprawdzie trochę lepiej dopasować oporność słuchawek do oporności kryształka, ale czy to się opłaci ciągnąć tyle odgałęzień od delikatnych przecież cewek w słuchawkach, czy głośniku. Zawsze coś się urwie, przerwie, w rezultacie zgryzoty za kilka godzin dłubania przy cewkach. Jeśli się ktoś już upiera, żeby dopasować słuchawki, to niech już da transformator małej częstotliwości (rys. 4).

Cóż więcej napisać o tej książce?

Błąd na błędzie jedzie i nieświadomością pogania. Szkoda człowieka i zmarnowanej jego pracy. Nie trzeba byłoby może o tem wogóle pisać i robić sympatycznemu skądinąd Autorowi nowej przykrości. Trzeba jednak ostrzec nieświadomych amatorów radja przed błędnemi, lub niepotrzebnie skomplikowanemi układami, podawanemi w tej książeczce.



Rys. 4.

Każdy obwód racjonalnie zrobiony, z dostatecznie wysoką anteną i dobrem uziemieniem da niezbyt daleko od Warszawy odbiór z kryształka na mały głośnik, a parę silniejszych stacyj zagranicznych na słuchawki

Na zakończenie warto podkreślić jedyny, racjonalnie pomyślany rozdział w tej książce — to potetyczny i bardzo pobożny wstęp. Autor doskonale potrafił dopasować się do sposobu myślenia swych wydawców, bo nie można chyba przypuścić, żeby ten rozdział był ekwiwalentem za możność wydania tej żałosnej książki.

Inż. S. Wolski.

Ze świata

CENTRALA RADJOWA POD PRETORJĄ

Rząd Unji Południowo - Afrykańskiej zamówił w pewnej firmie angielskiej nadajnik krótkofalowy o mocy 15 kW, odbiornik dla fal średnich i krótkich oraz odbiornik kierunkowy. Koszta mają wynieść około 15000 funtów. Urządzenia te mają być przystosowane zarówno do pracy telegraficznej jak i telefonicznej, w pierwszym rzędzie dla celów wojskowych i lotniczych. Między innemi ma ono służyć linji lotniczej Cape Town-Kair. Obok tego ma być uwzględniona też radjofonja dalekosiężna i służba prasowa. Uruchomienie wszystkich instalacyj nastąpi w Roberts Heights pod Pretorją (w Transvaalu) na jesieni przyszłego roku. (Morning Post. 8.IX i Electr. Rev. 12.X.34).

NOWA ROZGŁOŚNIA W GRECJI

Greckie ministerstwo komunikacji zamówiło w Towarzystwie Marconiego w Italji stację radjofoniczną dla Aten o mocy 20 kW (TFT—X.34).

NIEUSTANNY WZROST RADJOABONENTÓW

Według statystyki Międzynarodowego Stowarzyszenia Rozgłośni w Genewie, w roku 1933, mimo światowego kryzysu, przybyło 2.000.000 nowych radjoabonentów. Z tego 1.000.000 przypada na Stany Zjednoczone, gdzie wzrost ten tłumaczy się modnym obecnie zwyczajem instalowania odbiorników na samochodach. Z końcem roku 1933 Ameryka zamknęła swój bilans 20.500.000 radjoabonentów. Europa zresztą nie pozostała za nią w tyle. Jak można sądzić z obecnych danych, to z końcem 1934 r. przodowanie w tej dziedzinie obejmuje jednak Europa. Anglja i Niemcy zwiększyły już liczbę swych abonentów więcej niż o 500.000; Francja wykazuje przyrost 66.000 nowo zainstalowanych aparatów... jedynie Polska w wyścigu tym, niestety, praktycznie udziału nie bierze.

OBRADY MIĘDZYNARODOWEJ NAUKOWEJ UNJI RADJOWEJ

W Londynie odbył się ostatnio czwarty z kolei zjazd „Union Radio Scientifique Internationale" (URSI). Stowarzyszenie to zajmuje się głównie naukowemi zagadnieniami z dziedziny radjotechniki. Na porządku dziennym kongresu londyńskiego były następujące sprawy: 1) Pomiary częstotliwości i natężenia pola; 2) Badanie jonosfery, wpływ plam słonecznych, zmienne działania (Wechselwirkung) fal elektromagnetycznych, wpływ zaćmień słońca i księżyca, teorja rozchodzenia się fal w jonosferze; 3) Przyczyny przeszkód atmosferycznych, zjawiska rozchodzenia się fal, metody pomiarów przeszkód atmosferycznych; 4) Synteza badań wyższych warstw atmosfery, teorja fal krótkich i teorja drgań (Telegraphen und Fernsprech Technik No. 10-1934).

NOWE ROZGŁOŚNIE W AMERYCE

Największą stacją radjofoniczną Ameryki Południowej jest nowozbudowana rozgłośnia Radio Prieto (L S 2) w Buenos Aires (Argentyna) o mocy 40 kW, pracująca na fali 251 m.

W stolicy Brazylji Rio de Janeiro, uruchomiona zostanie w najbliższych dniach rozgłośnia (P R E-2) o mocy 1,5 kW i częstotliwości 1330 kc/s. Moc tej stacji ma być później podwyższona do 5 kW.

W mieście Lima, stolicy republiki Peru, otwarto stację krótkofalową pod nazwą „Difusora Universal" (rozgłośnia wszechświatowa). Stacja ta o mocy 20 kW, pracująca na fali 38,36 m., sygnał o A-4-AC, jest największą krótkofalową rozgłośnią Ameryki Południowej.

Około Valparaiso w republice Chile uruchomiona została stacja radjofoniczna pod nazwą „La Chilena Consolidada".

DZIAŁ POPULARNY

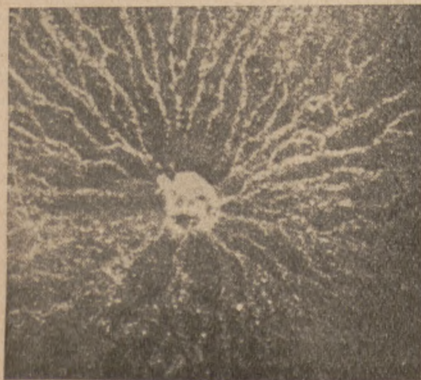
Inż. S. WOLSKI

Przystępne podstawy radjotechniki. III

(ciąg dalszy).

Pole elektrostatyczne.

Przestrzeń, w której działa siła od ładunku elektrycznego nazywa się polem elektrostatycznem. Ładunek przyciągany, lub odpychany przez inne źródło ładunków będzie poruszać się wzdłuż pewnych torów, zwanych linjami sił. W zależności od wzajemnej odległości ładunków siła oddziaływania będzie różna. Siła ta jest miarą t. zw. natężenia pola elektrostatycznego. Przyjęte jest nazywać natężeniem po a w dowolnym punkcie, siłę działającą na jednostkę ładunku elektrostatycznego, mieszczącego się w tym samym punkcie. O ile na daną jednostkę ładunku działa jednocześnie kilka innych ładunków, to sumaryczne, wypadkowe natężenie pola równa się sumie wektorowej wszystkich poszczególnych pól (natężenie pola jest siłą, a więc wektorem). Jeśli w pobliżu źródła ładunków umieścić (np. na



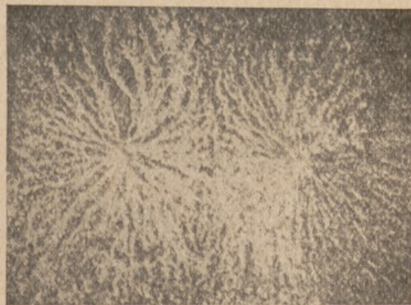
Rys. 6.

papierze) szereg drobnych, łatwo elektryzujących się ciał, np. proszek kredowy, skrawki papieru, to utworzą one obraz pola, układając się wzdłuż linij sił. Na rys. 6 mamy obraz pola od jednego ładunku. Linje rozchodzą się promienisto. Na rys. 7 jest obraz pola od dwóch ładunków



Rys. 7.

różnoimiennych, a na rys. 8 jednoimiennych. Widać w pierwszym wypadku, jak linje sił mają kierunki ku sobie, „przyciągają się", w drugim odpychają się. Na ry .



Rys. 8.

9 mamy pole między dwiema płaskiemi płytami naładowanemi różnoimiennie. Pole wewnątrz tych płyt nazywamy polem jednorodnem, albo jednostajnem.

Kondensatory.

Pojemność elektryczna ciał jest naogół mała. Nie można zgromadzić na jakiejś kuli, płycie większego ładunku bez nad-

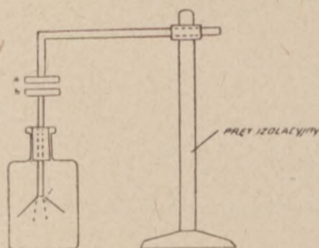
miernego wzrostu potencjału ($V=\frac{Q}{C}$) a w wyniku zwiększonej tendencji do wyładowania iskrowego. Często natomiast zachodzi potrzeba posiadania urządzenia, które



Rys. 9.

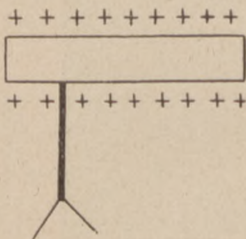
mogłoby pozwolić gromadzić większe ilości ładunku, bez nadmiernego wzrostu potencjału. Takie urządzenia nazywamy kondensatorami. Jest to najczęściej układ dwóch, lub więcej płytek płaskich, walców współśrodkowych i. t. p. Na takim układzie 2-ch płytek można zgromadzić setki i tysiące razy większe ilości ładunku, niż oddzielnie na poszczególnych płytkach przy tym samym potencjale.

Zasada działania kondensatora jest następująca: Niech będą dwie metalowe płytki **a** i **b.** Płytka **a** jest narazie odsunięta da'eko, natomiast **b** naładowano do pewnego potencjału, co wskazuje elektroskop, rys. 10. Jeśli zbliżać do „b" płytkę

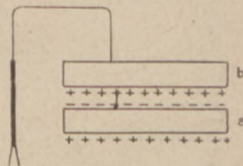


Rys. 10.

„a", to spostrzeżemy, że listki elektroskopu opadają, czyli zmniejsza się potencjał ładunku na płytce „b", Jeśli płytkę „a" znów odsunąć, to potencjał płytki „b" spowrotem wróci do poprzedniej wartości„ gdyż ilość ładunku elektrycznego na płytce „b" nie zmieniła się przez zbliżenie płytki „a". Stąd wnioskujemy, że musiała zmienić się pojemność elektryczna płytki „b" w myśl równania ($Q=V.C$). A więc pojemność elektryczna dwóch ciał zbliżonych do siebie jest znacznie większa od sumy pojemności elektrycznej każdego ciała zosobna. Pojemność ta wzrasta wraz ze zmniejszeniem się odległości między płytkami. Zjawisko to, że potencjał ładunku maleje, jeśli rośnie pojemność elektryczna ciała, na którem znajduje się dany ładunek, bardzo łatwo można zrozumieć obserwując analogiczne zjawiska ciep'ne, a mianowicie: Rozgrzana do temperatury białego żaru, czyli powyżej 1000 ° C szpilka posiada oczywiście pewną ilość energji cieplnej. Jej pojemność cieplna jest niewielka. Taka szpilka rzucona do beczki z wodą, której pojemność cieplna jest, stosunkowo do pojemności cieplnej szpilki, b. duża, podniesie jej temperaturę o ułamek stopnia zaledw'e. Ta sama więc ilość ciepła, kiedy „mieści się" w jednej szpilce, podnosi jej temperaturę około 1000 ° C, a kiedy rozejdzie się po beczce wody podnosi temperaturę tej wody b. nieznacznie. Tak samo zupełnie i ładunek elektryczny, kiedy mieści się na ciele o małej pojemności, to daje duży potencjał, a w ciele o dużej pojemności potencjał mały. Tylko, że gdy pojemność cieplna ciała zależy od jego masy, to pojemność elektryczna kondensatora zależy i od wielkości płytek i od wzajemnej odległości między niemi. Rozkład ładunku na płytkach przedstawia się następująco: Płytka **b** wzięta oddzielnie, jeśli posiada ładunek, to jest on również na całej powierzchni (na obu jej stronach) rys. 11



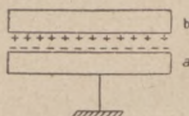
Rys. 11.



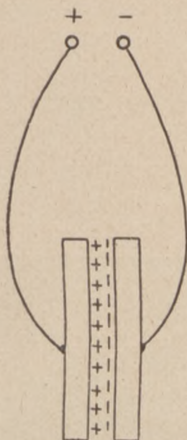
Rys. 12.

Jeśli teraz zbliżyć płytkę **a,** to na niej powstanie przez indukcję ładunek odwrotnego znaku niż na płytce **b.** rys. 12. Następnie można odprowadzić do ziemi ła-

dunek (+) z płytki **a** i wtedy otrzymamy ładunek na **b** związany całkowicie z ładunkiem na **a**, rys. 13. Można również



Rys. 13.



Rys. 14.

wprost załączyć do płytek końce jakiejś maszyny do wytwarzania ładunków, rys. 14. Czynność tę nazywamy ładowaniem kondensatora. Naładowany kondensator może służyć jako źródło ładunków.

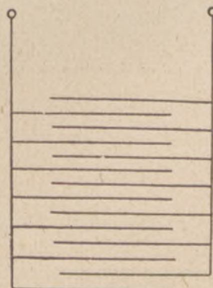
Płytki kondensatora nazywa się również okładkami, okładzinami. Okładziny te są przyciągane przez różnoimienny ładunek; mówimy, że są naprężone. Między niemi jest pole elektrostatyczne jednostajne (rys. 9) Jeśli płytki zetknąć ze sobą, to następuje gwałtowne zneutralizowanie ładunków (wyładowanie iskrowe). Kształt płytek najczęściej bywa płaski, czasem cylindryczny. Między płytkami musi być izolacja, bądź powietrzna, bądź z inego materjału izolacyjnego. Taki materjał między okładzinami kondensatora nazywa się dielektrykiem i tworzy to środowisko, w którem zachodzi przyciąganie się ładunków okładzin.

Siłę przyciągania się okładzin wyrażamy wzorem (1). Zależy ona, jak to już było powiedziane, od środowiska. Jeśli siła ta, przy tej samej ilości ładunku na obu płytach, zmaleje przy zmianie dielektryka, to znaczy, że zmalał potencjał płytek, czyli zwiększyła się ich pojemność. A więc pojemność dwuch płytek można zwiększyć przez zbliżenie, a oprócz tego przez włożenie między nie materjału zmniejszającego siłę przyciągania się płytek. Badania wykazały, że najsilniej przyciągają się płytki kondensatora w próżni, to jest, jak między płytkami niema żadnego środowiska materjalnego. Powietrze nieznacznie zmniejsza tę siłę (0,6%). Ciała stałe i płynne używane jako dielektryk zmniejszają tę siłę od paru do kilkudziesięciu razy. Liczba wskazująca, ile razy siła przyciągania w danym dielektryku jest mniejsza niż dla próżni, nazywa się stałą dielektryczną danego ciała. Dla próżni stałą dielektryczną przyjęto równą jedności.

Tabela stałej dielektrycznej niektórych ciał:

Materjał	Stała dielektryczna
Powietrze	1,006
Szkło	5 ÷ 10
Papier	1,8 ÷ 2,6
Mika	5 ÷ 8
Olej	2 ÷ 2,2
Parafina	1,6 ÷ 2,2
Woda destylowana	80

Typy i wielkości kondenastorów mogą być różne w zależności od wielkości pojemności, wytrzymałości na przeskok iskrowy i t. p. Zazwyczaj są to dwie płytki umocowane na izolacyjnej podstawce i bądź przełożone materjałem izolacyjnym, bądź ustawione w pewnej odegłości, jeśli chcemy mieć jako dielektryk — powietrze.

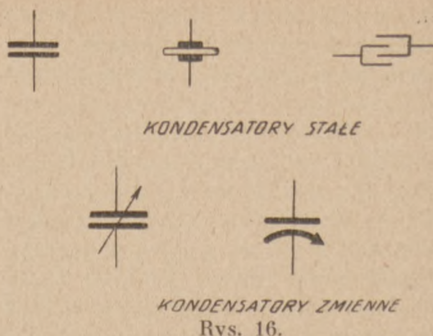

Rys. 15.

Przy większych pojemnościach dajemy płytki z folji np. miedzianej, lub aluminjowej, a następnie w celu zmniejszenia wymiarów zwijamy folję razem z dielektrykiem, którym najczęściej jest papier. Przy dielektryku powietrznym, lub

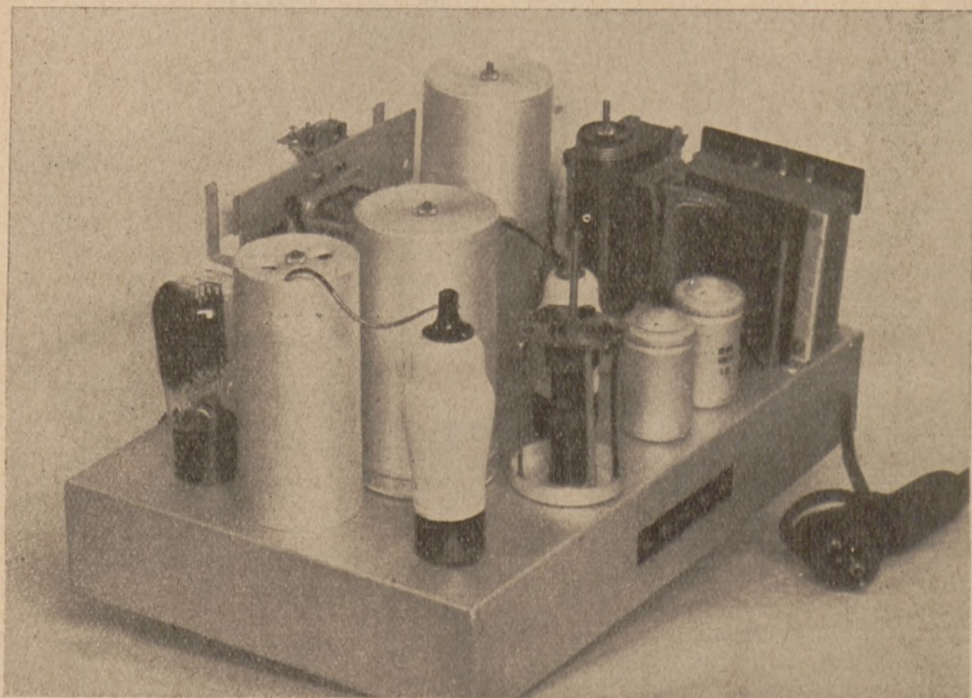
płynnym, można dać układ płytek, jak na rys. 15.

W radjotechnice często używa się t. zw. kondensatorów zmiennych, czyli takich, których pojemność możemy regulować przez wsunięcie płytek ruchomych między nieruchome, czyli przez zwykłe zmniejszenie odległości między płytkami.

Na schematach połączeń przyrządów radjowych, lub telefonicznych przyjęto oznaczać kondensatory, jak na rys. 16.



Rys. 16.



Z. WITKOWSKI

Trzyzakresowa superheterodyna NRA 634 Z

Najsłabszą stroną superheterodyn amatorskich są przeważnie filtry pośredniej częstotliwości i śmiało można twierdzić, że one są przyczyną złego funkcjonowania lub wogóle niefunkcjonowania superheterodyny.

Sezon bieżący w zrozumieniu niedociągnięć nowoczesnej superheterodyny, przyniósł specjalną lampę skonstruowaną dla jej pierwszego członu, stanowiącą połączenie dwóch systemów: triody dla oscylatora i tetrody, lub pentody w. cz. dla funkcji dawnego modulatora.

Lampa z pięcioma siatkami znana jest pod nazwą „pentagrid", hexoda lub heptoda, lampa z sześcioma siatkami, a więc będąca połączeniem triody i pentody otrzymała nazwę: oktody.

Praca lampy pięciosiatkowej była już opisana na łamach NRA tak, że powracał do tego nie będę, a oktoda w schemacie i w pracy od-

biornika nie wprowadza zasadniczo żadnych zmian, tak że można zastąpić jedną przez drugą bez specjalnej straty lub zysku w odbiorze.

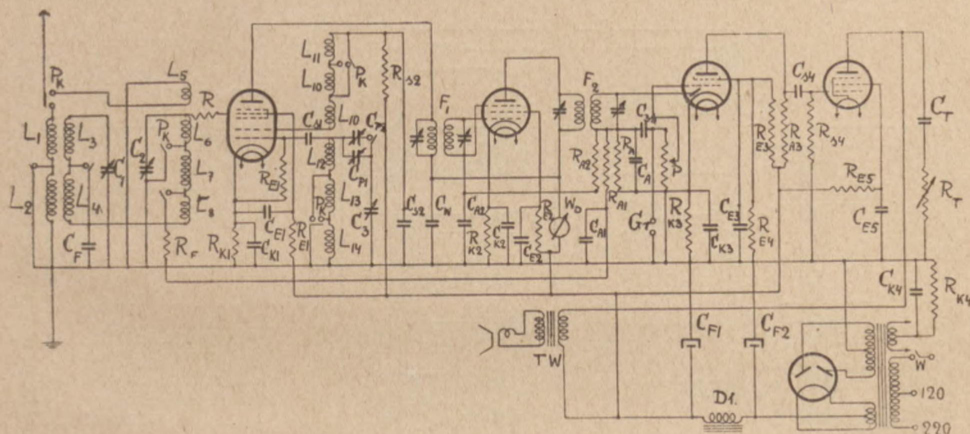
Schemat teoretyczny superheterodyny NRA 634 Z jest zatem podany z lampką pięciosiatkową, szósta bowiem siatka, w oktodach jest połączona wewnątrz lampy i nie zmienia układu elektrod na cokole i kolejności ich połączenia z obwodami.

A zatem gdy przestudjujemy uważnie schemat teoretyczny na rys. 1, przekonamy się, że zasadniczo zmiana układu superheterodynowego obejmuje tylko człon wejściowy, gdyż wzmacniacz pośredniej częstotliwości i dalsze człony odbiornika pozostały bez zmian. Ci natomiast Sz. Czytelnicy, którzy interesowali się bliżej Superheterodyną NRA 626 Z spostrzegą niewątpliwie, że lampy V_2, V_3 i V_4, spełniają funkcję lamp V_3, V_4 i V_5 „Transoceanic Super NRA 626 Z".

Transoceanic Super NRA 626 Z zaopatrzony był w lampę wielkiej częstotliwości poprzedzającą modulator. Przy rozwiązaniu układu z lampą pięcio- lub sześcio-siatkową stosowanie wzmacniacza wielkiej częstotliwości, przy radjoamatorskiej pracy superheterodyny, staje się zbyteczne, gdyż lampa tego typu w przeciwieństwie do lamp w innych układach wejściowych superheterodyny, wzmacnia częstotliwości: — lokalną triody i przychodzącą tetrody — czyli częstotliwość pośrednią. A zatem siła odbioru NRA 634 Z — teoretycznie — będzie ta sama, co 6 lampowej NRA 626 Z.

Drugą ważniejszą zaletą superheterodyny jest jej selektywność. Jeżeli znowu przeprowadzimy porównanie niniejszej super z NRA 626 Z, to stwierdzimy, że ilość obwodów strojonych w obydwóch superheterodynach jest ta sama i wynosi po 6, praktycznie rzecz biorąc ta z tych dwóch superheterodyn będzie selektywniejsza, w której lepiej wykonamy obwody strojone.

Filtr wejściowy wielkiej częstotliwości w NRA 634 Z (rys. 1) jest dobrze znanym układem tego rodzaju. Przy pracy na zakresie średnio- lub długo-falowym antenę przełączamy na cewkę L_1, a przy odbiorze fal krótkich — na cewkę L_5. W ten sposób uzyskujemy dostatecznie dobre wydzielenie częstotliwości żądanej stacji, którą to częstotliwość przekazujemy na 4 siatkę zmieniacza częstotliwości (pentagrid). Obwód oscylacyjny lampy tworzą dwa zespoły cewek: strojony siatki pierwszej zmieniacza częstotliwości i niestrojony (reakcyjny) siatki drugiej. Oczywiście że zespoły te są przystosowywane do danego zakresu odbioru, podobnie jak cewki wejściowe, — przełączaniem ilości zwojów.



Rys. 1.

Na anodzie lampy pięciosiatkowej otrzymujemy częstotliwość pośrednią, którą z kolei wzmacniamy w układzie już dobrze znanym.

Siatki 3 i 5 w zmieniaczu częstotliwości stanowią ekran wewnętrzny lampy, udzielamy im zatem potencjału dodatniego mniejszego od napięcia anody.

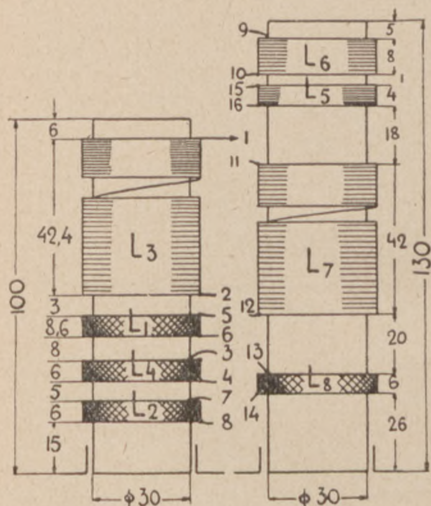
Praca lamp drugiej, trzeciej i czwartej, jak już powiedziałem, niczem się nie różni od pracy i układu lamp 4, 5 i 6 Superheterodyny NRA 626 Z, aby więc nie powtarzać po raz drugi tego, co już było szczegółowo opisane

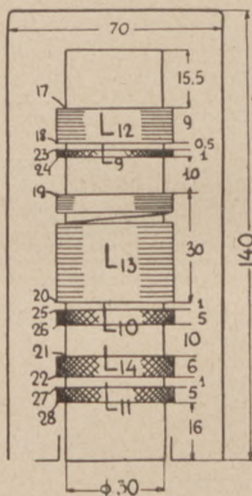
pozwolę sobie odesłać tych Sz. Czytelników, którzy będą budowali niniejszą super, do numeru sierpniowego NRA z roku bieżącego.

Dodam tylko tutaj, że lampa V_2 jest pentodą wielkiej częstotliwości o zmiennym współczynniku amplifikacji, połączenie siatki kierującej tej lampy można doprowadzić, albo do katody, albo siatkę tę połączyć z automatycznem ujemnem napięciem służącem do automatycznej regulacji siły odbioru. Oczywiście, że połączenie siatki kierującej takie, jak na schemacie NRA 634 Z, jest możliwe tylko wtedy, kiedy siatka ta jest wyprowadzona na zewnątrz do zacisku na cokole lampy. W takim układzie regulacja siły odbioru (automatyczna) wielkości wzmocnienia, pobieramy dla lampy V_1 podobnie jak i dla lampy V_2 z końca uzwojenia filtru pośr. częst. połączonego z detektorem dwuelektrodowym w lampie V_3.

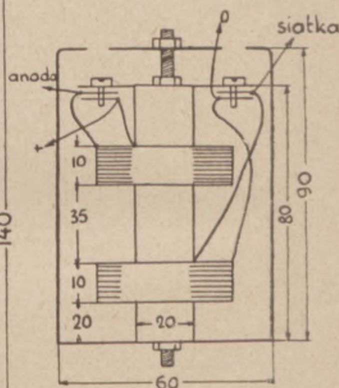
Ponieważ tłumienie wzrasta wraz z wzrostem częstotliwości, przy odbiorze fal krótkich regulacji wzmocnienia lampy V_1 nie stosujemy, kasując doprowadzone ujemne napięcie, przez spinanie uzwojenia wtórnego filtru wejściowego z zerem układu, pozostaje więc na siatce 4 tylko początkowy ujemny potencjał uzyskany ze spadku na oporze RK_1.

Wskaźnik dostrojenia o wartości skali 5 mA włączony jest w NRA 634 Z w obwody lamp o zmiennym współczynniku wzmocnienia, a więc





Rys. 2.



Rys. 4.

wykazuje lepszy przebieg i nie wpływa na selektywność układu.

Jednakże nie wszystkie fabryki wyrabiają pentody eksponencjalne z wyprowadzoną siatką chwytną na zewnątrz, nie należy się tem zbytnio przejmować, strata doprawdy jest niewielka, a schematyczne, rzecz biorąc, przewód łączący koniec transformatora pośredniej częstotliwości (minut aut. regul.) z 3 siatką odpadnie, gdyż tę siatkę fabryka łączy z katodą wewnątrz bańki lampy.

Automatyczna regulacja siły odbioru obejmuje nietylko lampę wzmacniacza pośredniej częstotliwości (V_2), lecz także lampę V_1 — zmieniacz częstotliwości, która posiada także charakterystykę eksponencjalną. Ujemne napięcie służące do automatycznej regulacji V_1 i V_2. Wielkość wychylenia wskazówki tego miliamperomierza zależna jest od dostrojenia odbiornika, wielkości sygnału i jakości lamp, oczywiście przy odpowiednich napięciach. Przy braku sygnału wychylenie wskazówki nie powinno przekraczać 4 mA. Przy sygnale bardzo silnym np. stacji lokalnej wychylenie może spaść do 0,5 mA, a nawet mniej.

Przystępując do rozwiązania praktycznego Super. NRA 634 Z, całą uwagę musimy zwrócić na obwody strojone. Zasadniczo wszystkie cewki możemy wykonać samodzielnie, zastępując komórkowe masowemi, jednak ze względu na konieczność dokładnego zestrojenia obwodów wielkiej częstotliwości lepiej jest cewki przedłużające L_4, L_8 i L_4 zamówić w solid-

nej wytwórni. Filtry pośredniej częstotliwości, można wykonać samodzielnie z cewkami masowemi.

Rysunek 2 podaje wszystkie dane dotyczące cewek wielkiej częstotliwości, oczywiście z warunkiem że kierunki zwojów na poszczególnych cylindrach będą zgodne. Ilości zwojów cewk i grubości drutów są następujące:

Pierwszy zespół.

L_1 = 50 zw. 0,15 emalja.
L_2 = 100 zw. 0,25 emalja i bawełna lub jedwab.
L_3 = 106 zw 0,35 emalja.
L_4 = 210 zw. 0,25 emilja bawełna lub jedwab.

Drugi zespół.

L_5 = 20 zw. 0,15 emalja.
L_6 = 4 zł. 1 m. bez izolacji, skok między zwojami 1 mm.
L_7 = 106 zw. 0,35 emalja.
L_8 = 210 zw. 0,25 emalja i bawełna lub jedwab.

Trzeci zespół.

L_9 = 7 zw. 0,15 mm. emalja.
L_{10} = 30 zw. 0,15 emalja.
L_{11} = 30 zw. 0,15 emalja.
L_{12} = 4 zw. 1 m goły, skok zwojów 1 mm
L_{13} = 90 zw. 0,35 emalja.
L_{14} = 140 zw. 0,25 emalja i bawełna lub jedwab.

Połączenia cewek z przełącznikiem podane są na rysunku 3, w ten sposób, że końcówki cewek i sprężyny przełącznika zostały ponumerowane, należy zatem łączyć liczby parami.

Filtry pośredniej częstotliwości zestawione są z cewek komórkowych lub masowych o 800 zw. drutem 0,15 mm w izolacji jedwabnej, nawiniętym na średnicy 20 mm. Uzwojenia filtrów zestrajamy do jednej częsttoliwości, kondensatorami ściskanemi o pojemności końcowej 200 cm. Bliższe dane budowy filtrów pośredniej częstotliwości podaje rys. 4.

Konstrukcyjnie zespoły cewkowe wykonujemy tak, aby końcówki cewek były doprowadzone do przełącznika, gdyż to może spowodować zerwanie drutu, ale na cylindrach mocujemy śrubkami końcówki metalowe (nabyć je można w każdej firmie radjowej) i dopiero do nich mocujemy końce cewek i druty biegnące do przełącznika, lub innych części składowych odbiornika.

Montaż odbiornika uskuteczniamy na chassis metalowem o wymiarach 400×250×60 mm. Rozstawienie części ilustruje dostatecznie jasno załączone fotografje, a same części należy ustawiać tak, aby łączące je przewody wypadły jaknajkrótsze.

Przewody należy izolować rurką izolacyjną, nie żałując jej, tak, że przy prowadzeniu przewodów przez chassis lub w pancerzu należy naciągać na drut jedną rurkę np. 1 mm grubości i na to drugą 4 mm grubości, w ten sposób zmniejszymy szkodliwe pojemności między - przewodowe i unikniemy możliwości przebicia izolacji na przewodach doprowadzających napięcia.

Przy montażu nie należy zapominać że 4 siatka zmieniacza częstotliwości jest doprowadzona do kapki na bańce lampy, a anoda normalnie do 7 nóżki podstawki 7 nóżkowej (binodowa t. zw.).

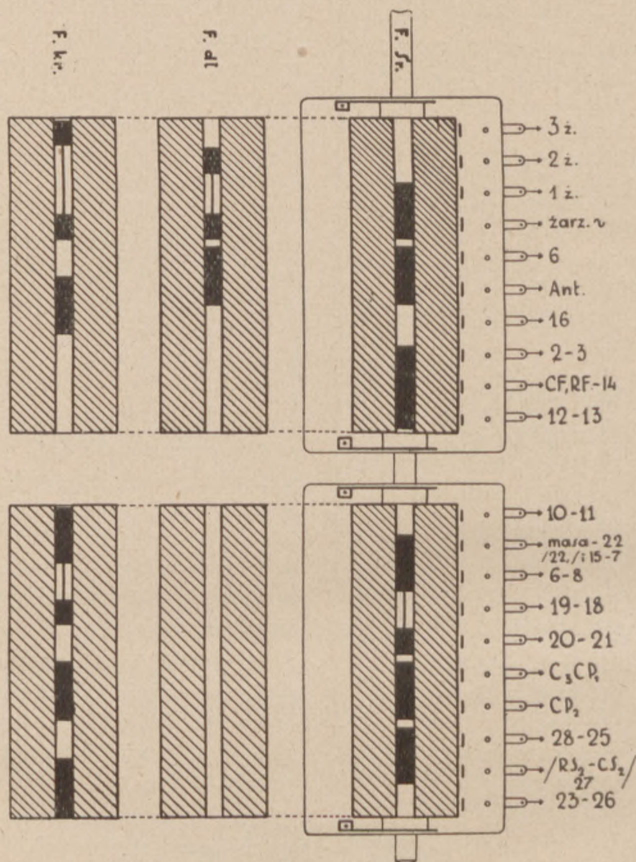
Typy lamp były już omawiane wyżej, oprócz lampy wyjściowej i l. prostowczniczej Lampa wyjściowa może być pentodą 6 lub 9 watową. Dla pierwszej opór RK_4 będzie miał wartość około 1000 omów, a dla drugiej — ok. 600 omów, poza tem, żadnych zmian w układzie wprowadzać nie potrzebujemy. Lampa prostownicza jest dwukierunkową lampą przystosowaną do danych transformatora zasilającego (patrz spis części).

Próbę odbiornika rozpoczynamy zwykle od sprawdzenia pracy wzmacniacza m. częst. — można to uskutecznić przy pomocy adaptera

gramofonowego, lub aparatu kryształkowego włączając go zamiast adaptera.

Dalsze strojenie obejmuje przedewszystkiem odbiór stacji lokalnej przez odpowiednie ustawienie przełącznika, wyszukanie stacji na skali agregatu C_1, C_2, C_3 i wreszcie także (z grubsza) dostrojenie kondensatora Cp_1, że stacja wystąpi najgłośniej. Oczywiście głośność odbioru regulujemy potencjometrem P, a zatem o sile należy orjentować się według wskazań miliamperomierza, wychylenie którego powinno być najmniejsze.

Gdy stacja lokalna znajduje się na falach średnich dostrojenie obwodu oscylacyjnego uskuteczniamy kondensatorami Cp_1 i Cp_2. Dla ułatwienia odbioru pierwszej stacji, kiedy jeszcze nic nie jest zestrojone, antenę można włączyć do obwodu pierwotnego filtru widmowego wprost na stator C_1, lub tak jak dla fal krótkich do cewki L_5.



Rys. 3.

Po stwierdzeniu odbioru stacji lokalnej przystępujemy do właściwego zestrajania obwodów. Zestrajanie to z reguły winno się odbywać na falach średnich.

Uzbrajamy się zatem w śrubokręt, ustawiamy przełącznik na f. średnie, regulator głośności (P.) prawie na pełną moc, antenę włączamy narazie bezpośrednio w obwód pierwotny filtru wejściowego, i obracając skalą strojenia pilnie obserwujemy wskaźnik. Gdy otrzymamy odbiór jakiejkolwiek (nie lokalnej) stacji, tak operujemy gładzikami kondensatorów, aby wychylenie wskaźnika stało się najmniejsze. Z kolei przełączamy antenę na jej właściwe miejsce i zestrajamy obwód pierwotny filtru wejściowego.

Dalsze zestrajanie obejmuje obwody filtrów pośredniej częstotliwości. Znowu obserwujemy wskaźnik i dostrajamy 3 obwody filtrów pośredniej częstotliwości, nie ruszając narazie

obwodu połączonego z lampą V_1. Po takiem zestrojeniu odbiornik powinien odbierać dobrze, ale na wąskim zakresie (m w. 40° skali). Teraz z kolei przechodzimy na odbiór fal długich i tutaj operując tylko kondensatorami Cp_1 musimy osiągnąć dobry odbiór. Cewek długofalowych filtru wejściow., o ile są dokładnie jednakowe, zestrajać nie potrzeba. Czy cewki te są jednakowe można się przekonać, obracając gładziki kondensatorów C_1 i C_2, o ile któryś obwód wykazuje różnicę, należy daną cewkę odwinąć lub dowinąć. W takich wypadkach wystarczy zazwyczaj wyrównać różnicę 2 — 5 zwojami.

Może się także zdarzyć, że na falach długich otrzymujemy normalny odbiór w pewnym zakresie, a dalej tylko jakąś jedną stację, objaw ten świadczy o zbyt krótkiej fali filtrów pośredniej częstotliwości, fali bliskiej stacji, która występuje jak w odbiorniku rezonansowym. Ten sam błąd będą posiadały filtry pośr. częst., gdy od pewnej stacji długofalowej zaczyna się gwizd, podobny do reakcyjnego.

Po zestrojeniu odbiornika na falach długich (cewki i Cp_1) — przechodzimy z kolei do zestrajania na falach średnich. Na tym zakresie jak już powiedziałem, zestrajamy gładzikami i pojemnością kondensatora szeregowego $Cp_2 + Cp_1$, jednakże dobranej pojemności Cp_1 już nie ruszamy. Zestrojenie obwodów filtru widmowego L_3, L_7, L_1 C_2 jest łatwe, gdy się posługujemy cały czas wskaźnikiem, nieco trudniejsze jest dostrajanie wartości kondensatora Cp_2 tak, aby odbiór był jednakowy na całym zakresie fal średnich. Tutaj należy kombinować pojemność Cp_2 (suma Cp_1) i wartość gładzika n C_3, która z reguły bywa mniejsza od pojemności gładzików C_1 i C_2. Początkowe różnice w obwodach, te które nie dadzą się wyrównać gładzikami, należy skorygować albo ilością zwojów, albo odginaniem segmentów rotorów kondensatora strojenia.

Dostrojenie dla odbioru krótkofalowego jest najtrudniejsze, gdyż na tym zakresie trudno jest o niezawodne sprawdziany w postaci stacyj, oraz występuje wielka ostrość strojenia. Najłatwiej tutaj jest zestrajać według jakiejś stacji telegraficznej. Zestrajamy więc przedewszystkiem gładzikiem C_2 lub C_3, a po zorjentowaniu się, której cewce należy dodać pojemności, włączamy do niej równolegle kondensatorek, zestawiony z dwóch drutów izolowanych, które skręcamy do potrzebnej pojemności.

Gdy odbiornik jest zestrojony na wszystkich zakresach, zabezpieczamy kondensatory ściskowe filtrów pośr. częst. i gładziki przed rozkręceniem, najlepiej zalewając śrubkę lakierem.

Operowanie dobrze zestrojoną superheterodyną NRA 634 Z jest dość łatwe, gdyż polega tylko na obracaniu skali agregatu i obserwowaniu wskaźnika dostrojenia, który przez najmniejsze wychylenie wskazuje na obecność stacyj. Ustaliwszy obecność stacji z kolei obracamy gałką potencjometru Pł do punktu pożądanej mocy odbioru.

Na koniec słuchając jakiejś stacji, możemy zmienić ton audycji regulacją oporności RT.

Spis części składowych

Tandem kondesatorów $C_1 = C_2 = C_3 = 500$ cm. ze skalą.

Transformator sieciowy 120/220, 2×320 v 50 mA., 2×2 v. 1,1 Amp.; 2×2 v. 5,5 A.

Dławik m. częst. 25 H obciążalny do 80 mA. nie wyżej 700 omów oporu.

2 przełączniki falowe 10 spręż. krótko spinające.

Potencjometr P = 0,5 meg. węglowy logarytmiczny.

Opór zmienny RT = 50,000 potencjometr logarytmiczny z wyłącznikiem.

Kondensatory stałe:

C_{s1} = 250 cm., CA = 200 c., C_{s3} = 20.000 cm., C_{s4} = 10.000 cm., CT = 50.000 cm.

Opory masowe obciążane nie mniej 1,5 Wata:

R = 1000 omów, R_{s1} = 0,25 meg., RE_1 = 0,02 meg., R_{s2} = 0,02 meg., RE_3 = 0,2 meg., RA = 0,5 meg., $RA_1 = RA_2$ = 2 meg., RE_4 = 0,05 meg., RE_3 = 1 meg., RA_3 = 0,5 meg., R_{s4} = 0,5 meg., RE_5 = 0,05 do 0,03 meg., RF = 0,1 meg.

Opory drutowe nie mniej 4 wat obciążalne:

RK_1 = 400 omów, RK_2 = 500 omów; RK_3= 4000 omów, RK_4=1000 omów z klamerką, obciążalny do 12 — 15 wat.

2 kondensatory elektrolityczne $CF_1=CF_2$= 10 mF napięcie do 470 v.

Bloki na przebicie 750 v.:

CK_4 = 4 mF, CK_3 = 3 mF, CE_3 = 2 mF. CS_2 = 2 mF, CK_2 = 1 mF, CK_1 = 1 mF. CE_1 = 0,5 mF, CE_2 = 0,1 mF, CA_2 = 0,1 mF. Cw = 0,5 mF, CE_5 = 1 mF.

2 kondensatory ściskane C_{p1} = 1 000 cm. C_{p2} = 2000 cm.

2 podstawki lampowe 7 gniazdowe.

3 podstawki lampowe 5-gniazdowe.

3 gałki izolacyjne.

3 żarówki do skali 6 v. — 0,3 A.

6 gniazd telefonicznych.

4 metry pendla sieciowego z wtyczką.

40 śrub do metalu.

Płytka bakelitowa 150×40×3 mm.

10 metrów rurki izolacyjnej 1 mm grubości

5 metrów rurki izol. 4 mm grub.

6 metrów pancerza metalowego w postaci rurki siatkowej.

Chassis metalowe o wym. 400×250×60 mm

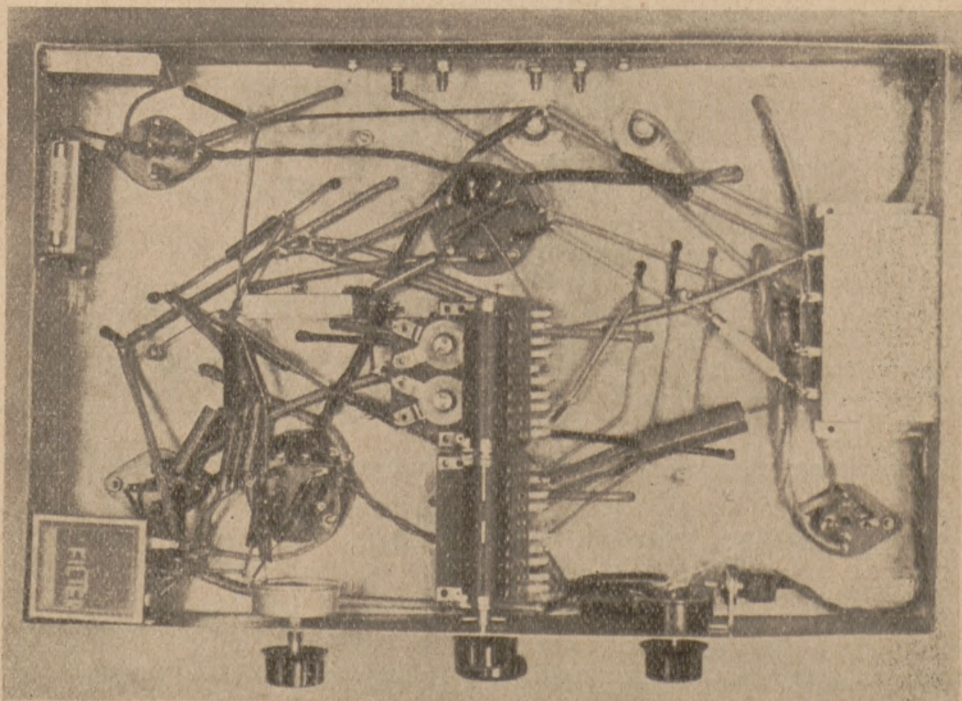
Miliamperomierz o skali 0-5 mA — WD.

Komplet cewek z kubkami — według opisu.

Komplet filtrów pośredniej częst. — według opisu.

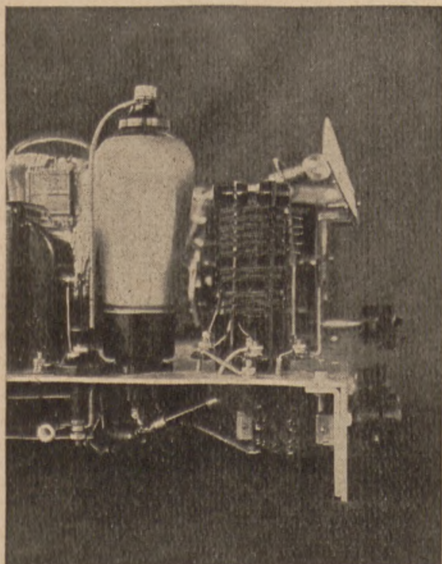
Komplet lamp — jak w opisie.

Głośnik dynamiczny.

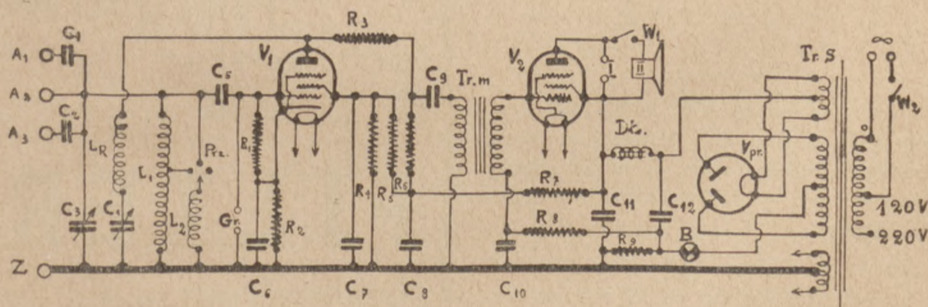


R. TERLECKI

Dwójka dwu-pentodowa NRA 122...Z



Poniżej zostanie podany opis odbiornika, który dzięki współczesnym lampom, przy prostocie układu ma wystarczającą selektywność dla zapewnienia dobrego odbioru kilkudziesięciu stacyj; z drugiej strony odbiornik ten odznacza się tak cenioną dziś naturalną barwą reprodukcji.



Rys. 1.

Chcąc osiągnąć max. wydajności z danego układu, musimy, rzecz oczywista, wziąć najwydajniejsze lampy. Zastosowana tu jako detektor siatkowy z reakcją pentoda w. cz. o współczynniku wzmocnienia 5.000 i nachyleniu 3,5 mA/Volt wobec dużego oporu wewnętrznego (2 MΩ) daje znacznie większą selektywność, bo aż $1^3/_4$ razy lepszą od zwykłej lampy ekranowanej; pozatem dzięki wprowadzeniu trzeciej siatki, złączonej z katodą właściwą udaremniono emisję wtórną, co ustabilizowało pracę lampy i zmniejszyło w znacznym stopniu krytyczność napięcia ekranu. Drugą lampą jest bezpośrednio żarzona pentoda wyjściowa (w mocy użytecznej). Zastosowanie tej lampy gwarantuje nam czystość odbioru stacji lokalnej, bowiem trudno jest w tak małym odbiorniku ją przesterować, z drugiej strony znaczna jej czułość, bo 33 mW/V^2 daje doskonały odbiór stacyj odległych.

Przechodząc do omówienia części składowych odbiornika, pozwolę sobie zwrócić szczególną uwagę na cewki. Nie mając wzmocnienia wielkiej częstotliwości, musimy się starać o to, aby przynajmniej zbytnio nie tracić energji uzyskanej z anteny. Cechą charakterystyczną naszego układu wejściowego będzie prosty trzyzakresowy przełącznik falowy, oraz specjalny agregat cewkowy. W wypadku odbioru fal długich do kondensatora zmiennego C_3 (z rys. 2) załączona jest tylko cewka L_1; krótkofalowa cewka L_2 jest wyłączona, a leżąc daleko od cewki L_1, nie powoduje strat. Przy falach krótkich równolegle do cewki L_1 łączymy też i cewkę L_2. Wten sposób otrzymujemy korzystne zwiększenie przekroju drutów, a otrzymana indukcyjność równa się wypadkowej. Dla odbioru fal średnich bierzemy w szereg górną część cewki L_1 oraz równolegle złączoną L_2 z resztą zwojów L_1. Rekacyjna cewka LR będzie ta sama dla wszystkich zakresów.

Z fotografji widzimy, że opisane wyżej cewki są tu nawinięte na specjalnym, bezpojemnościowym szkielecie, którego części składowe uwidocznione są na rys. 2. Z dwumilimetrowego bakelitu lub ebonitu wycinamy laubzegą cześć żeberek według rys. 2a, górne denko — 2b, oraz dolne 2c. Otrzymane części szkieletu składamy według fotografji i ewentualnie malujemy lakierową emalją. Na specjalnych występach dolnego denka montujemy 6 śrubek z nakrętkami, które będą nam służyły jako zaciski do łączenia agregatu cewkowego z odbiornikiem. W środku denka umieszczamy 3 mm śrubkę, trzymającą szkielet na chassis.

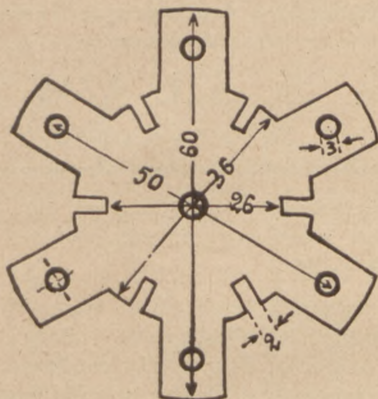
Rys. 2. Rys. 3.

Cewka L_1, nawinięta w górnej części szkieletu, posiada sześć sekcyj po 55 zwojów drutem 0,25 mm. W środku nawijamy dwie sekcje cewki LR po 30 zwojów drutem 0,4 mm, wreszcie u dołu damy trzy sekcje L_2 po 17 zwojów drutem 0,5 mm lub lepiej specjalną licą cewkową. LR oraz L_2 nawięte są „w prawo" natomiast L_1 „w lewo". Izolacja: emalja-jedwab. Odgałęzienie, zależnie od wymaganego zakresu fal średnich wyprowadzamy z cewki L_1 gdzieś między 60-tym a 90-tym zwojem Zwojów w poszczególnych sekcjach nie należy układać regularnie, gdyż zwiększa to pojemność własną cewki; nawijamy więc masowo.

Krótką antenę do opisanego obwodu strojonego łączymy bezpośrednio przez gniazdko A_2, długą natomiast, dla zwiększenia selektywności przez kondensatorki skracające C_1 i C_2. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że w większości wypadków do opisywanego odbiornika wystarcza kilkumetrowa antena pokojowa; zewnętrzna natomiast może posiadać 10 do 25 metrów.

Reszta układu nie przedstawia chyba dużych trudności. Osiągnięcie gładkiej reakcji bez „dziur" dla wszystkich zakresów zawdzięczamy zastąpieniu dławika w. cz. oporem drutowym R_3. Zablokowany pojemnością C_6 opór R_2 daje nam niezbędne ujemne przedpięcie siatkowe dla reprodukcji płyt gramofonowych przy pomocy adaptera. Ważny czynnik — napięcie ne ekranie lampy detektorowej ustalamy jednoznacznie przy pomocy niskooporowego mostku R_4 — R_5.

Sposób sprzężenia lampy detektorowej z wyjściową pentodą w układzie „zasilania równoległego“ jest Szanownym Czytelnikom już dostatecznie znany. Zwrócić tylko należałoby uwagę na zwiększoną pojemność kondensatora sprzęgającego C_9, która dla lepszej reprodukcji niskich tonów wynosi tu 0.5 do 1 μF,



Rys. 4.

oraz na znacznie większą przekładnię transformatora międzylampowego, bo 1:6 do 1:8, a to dla lepszego wysterowania dużej lampy wyjściowej.

W obwodzie anodowym lampy wyjściowej mamy dwa zaciski dla głośnika zewnętrznego I oraz dwa wewnętrzne gniazda dla głośnika wbudowanego do odbiornika. Ten ostatni daje się wyłączać wyłącznikiem W_1, umieszczonym na tylnej ściance chassis. Głośnik do tego odbiornika nalepiej użyć dynamiczny ze stałym magnesem (Permanent) 3 watowy, może być także wolnodrgający.

Pozostaje do omówienia zasilanie. Zasilacz tworzą tu: transformator anodowo - żarzeniowy Trs. dwukierunkowa lampa prostownicza V pr. oraz filtry. Dla całkowitego wygładzenia dość dużego prądu anodowego (dla lampy głośnikowej około 36 mA) pierwszy człon filtru posiada dwa kondensatory elektrolityczne po 15 μF oraz dławik m. cz. drugi zaś człon, dodatkowo filtrujący napięcie anodowe dla lampy detektorowej, a jednocześnie redukujący wartość tego napięcia do 200 Volt, składa się z oporu R_7 i pojemności C_8. Ujemne przedpięcie dla siatki lampy wyjściowej pobieramy

z oporu R_9, wtrąconego w ujemny przewód pierwszego członu filtrującego; napięcie to dla większej stabilizacji filtruje się dodatkowo oporem R_8 i pojemnością C_{10}.

Montaż odbiornika nie przedstawia chyba żadnych trudności nawet mało zaawansowanym radjoamatorom, wymaga jednak staranności w prowadzeniu izolacji przewodów. Jak widać z załączonych fotografij, odbiornik zmontowany jest na metalowem chassis o wymiarach 270×200×50 mm. z blachy aluminjowej grubości 2 mm.

Pracę rozpoczniemy od wytrasowania i wycięcia potrzebnych otworów na chassis, następnie smarując blachę benzyną, polerujemy ją drobnem szmerglowem płótnem. Po tej czynności możemy przystąpić do zmontowania. Jasny, czysty mat uzyskujemy przez zanurzenie blachy w rozcieńczonym ługu sodowym — NaOH (środek żrący!). Po zmatowaniu blachę należy starannie spłókać czystą wodą.

Rozstawienie części widoczne jest na fotografjach, zwrócić tylko należy uwagę na to, że pierwszy elektrolityczny kondensator filtru — C_{12} musi być całkowicie izolowany od

chassis. Aby uniknąć kłopotliwego rozbierania odbiornika w wypadku uszkodzenia sznura sieciowego, na chassis przy pomocy kawałka bakelitu montujemy dwie specjalne wtyczki montażowe 4 mm., sznur zaś zaopatrujemy w kontrwtyczkę. Kombinacja powyższa pozwala na korzystne w wielu wypadkach i łatwe odłączenie sznura od odbiornika.

Do zmontowania opisanego odbiornika potrzebne są następujące części składowe:

Kondensatory stałe: $C_1 = 50$ cm.; $C_2 = 100$ cm.; $C_5 = 200$ cm.

Kondensator zmienny powietrzny $C_3 = 500$ cm. ze skalą mikrometryczną.

Kondensator zmienny mikowy $C_4 = 250$ cm. lub 500 cm.

Zespół bloków na przebicie nie mniej 700 V. $C_6 = C_7 = 1\ \mu F$; $C_8 = C_{10} = 2 \mu F$.

Kondensator blokowy na 1000 V $C_9 = 1\ \mu F$.

Kondensatory elektrolityczne $C_{11} = C_{12} = 15\ \mu F$, 450 V.

Opory obciążalne do 1,5 wata: $R_1 = 1 M\Omega$; $R_8 = 0{,}2\ M\Omega$.

Opory obciążalne do 2 watów: $R_4 = R_5 = 20.000\ \Omega$.

Opory obciążalne do 4 watów: $R_2 = 600\ \Omega$; $R_7 = 4.000\ \Omega$.

Opory obciążalne do 6 watów: $R_3 = 1000\ \Omega$; $R_9 = 400\ \Omega$ — (regulowany).

Transformator sieciowy 120/220 v. = 2 × 300 v. — 40 mA; 2 × 2 v. — 3,5 A; 2 × 2 v. — 1,1 A (Polton).

Transformator międzylampowy 1:6—Tr. m
Dławik małej częst. o indukcyjności około 35 H — Dł.

2 wyłączniki błyskawiczne $W_1 = W_2$.

Przełącznik trójzakresowy — Prz.

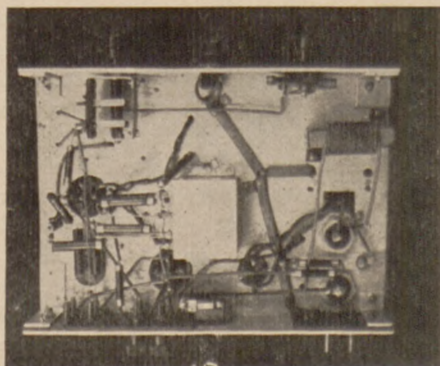
2 podstawki do lamp pięcionóżkowe.

1 podstawka do lampy prostowniczej czteronóżkowa.

Bezpiecznik 0,1 Amp. w oprawce z izolacyjnemi podkładkami — B; Żarówka do skali 6 v. — 0,3 Amp., 2 metry pendla sieciowego, 6 gniazd telefonicznych, 2 zaciski, 2 wtyczki 4 mm. do wmontowania, chassis z 2 mm blachy aluminjowej 270×200×50 mm., oraz drobny materjał montażowy jak drut do montowania, rurka izolacyjna, paski bakelitu, śrubki, wtyczka sieciowa i kontrwtyczka.

Dla wyeliminowania stacji lokalnej stosujemy eliminator szeregowy lub absorbcyjny według opisów z dawnych zeszytów NRA.

W modelowym odbiorniku stosowałem lampy Tungsram: HP4100, PP4101 i PV495.

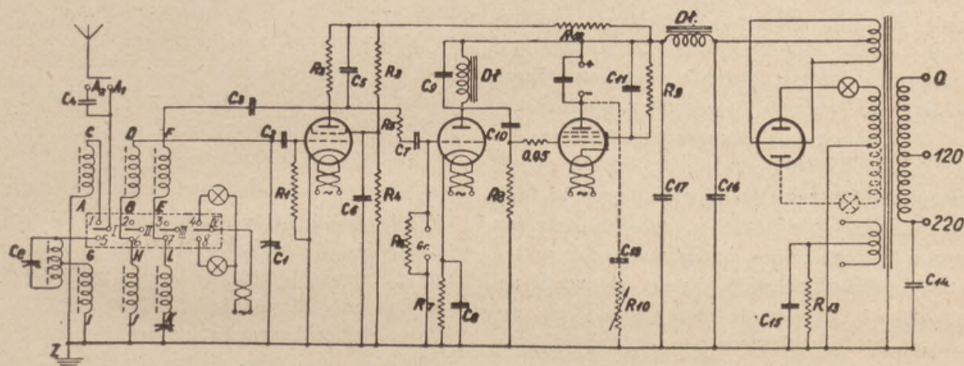


A. BORKOWSKI

Ferro 3
trzylampowy odbiornik sieciowy na prąd zmienny

W ostatnich latach radjotechnika zrobiła wielki krok naprzód przez wprowadzenie żelaza jako ośrodka, w którym przebiegają linje sił pól magnetycznych szybkozmiennych wywoływanych przez cewki obwodów wielkiej częstotliwości. Istotną częścią tego „żelaza wielkiej częstotliwości", jak żelazo sproszkowane, noszące w chemji nazwę „Ferrum hydrogenii reductum"; otrzymuje się ono przez ogrzewania proszku rdzy żelaznej w atmosferze wodoru, przez co żelazo zostaje odtlenione i posiada możliwie minimalne wymiary geometryczne (pył żelazny). To zmniejszenie wymiarów jest konieczne dla ograniczenia strat na histerezę i prądy wirowe, których wielkość wpływa na tłumienie i kształt krzywej rezonansu obwodu. Pył żelazny jest jakgdyby „zawieszony" w substancji wiążącej o małych stratach elektrycznych; rodzaj tej substancji jest sekretem fabrykacyjnym i wpływa, wraz z procentowym jej udziałem w mieszaninie, wybitnie na jakość samej masy rdzeniowej. Poszczególne firmy patentują skład chemiczny i kształt gotowych rdzeni; najpopularniejsze fabrykaty w tej dziedzinie to „Ferrocat", („Sirufer", „Draloperm". Szczególnie dogodny kształt rdzeni został opatentowany przez znaną firmę niemiecką „Siemiens" pod nazwą „Sirufer"; kształt ten nazywa się typem H i nadaje się zwłaszcza dla obwodów, gdzie zachodzi konieczność absolutnego wyrównania poszczególnych indukcyjności (a więc filtry widmowe i t. p.). Na naszym rynku ukazały się krajowe wyroby „Ferrocart" wytwórni AH; są one bardzo wygodnie zmontowane i łatwo wbudowywalne w odbiorniki; kształt rdzenia przypomina rdzeń transformatora płaszczowego.

Dobry rdzeń „Ferro" winien posiadać przenikalność magnetyczną $\mu \gg 10$, (podczas, gdy dla powietrza $\mu = 1$). Dzięki tej cennej własności materjałów „Ferro" daje się zbudować cewki o dużo mniejszej oporności omowej w stosunku do cewek dawniej używanych, co wpływa na zaostrzenie krzywej rezonansu. Należy jednak mieć na uwadze, że oporność obwodu szybkozmiennego jest mierzona jako oporność strat ogólnych, a zatem nietylko w miedzi, lecz w żelazie i dieelektryku szkieletu oraz ciała wiążącego; wartość zatem użytkową posiadają tylko fabrykaty o małych stratach całkowitych. Jako idealny materjał do nawijania cewek polecany jest specjalnie preparowany do tego celu — ‚trolitul". W odbiorniku modelowym zastosowano w obwodzie siatkowym zespół cewek marki „AH" typu Ferrocart F 31, w obwodzie zaś eliminatora cewkę „Sirufer" o rdzeniu typu H.



Rys. 1.

Układ odbiornika

Człon wejściowy odbiornika pracuje w układzie Reinartz'a przy indukcyjnem sprzęże-

niu z anteną; przechodzenie z zakresu fal długich (800 — 2100 mtr.) na krótkie (200 — 600 mtr.) odbywa się przez zwieranie części zespołu cewek. Jedynie cewka antenowa jest przełączana, co się bardzo krzystnie odbija na odbiorze fal długich. Ponieważ zespół Ferrocart 31 został zaprojektowany do niezbyt długich anten, przeto wskazanem jest dla zwiększenia selektywności odbiornika przy zastosowaniu anteny o długości powyżej 25 mtr. korzystanie z gniazdka antenowego A_2; w ten sposób osłabimy tłumiący wpływ obwodu antenowego na siatkowy. Zależnie od tego, czy lokalna stacja nadawcza pracuje na fali krótkiej, czy długiej, należy zastosować w odbiorniku eliminator, obliczony na odpowiedni zakres. W schemacie ideowym przewidziano eliminator długofalowy; oczywistą jest rzeczą, że przy eliminacji stacji krótkofalowej należałoby go włączyć nie tak, jak na schemacie, lecz pomiędzy punkty oznaczone 1 i C. Kondensator skracający antenę: C_4 = 200 cm.

Strojenie obwodu siatkowego uskutecznia się przy pomocy kondensatora C_1 = 500 cm o charakterystyce logarytmicznej; na rynku naszym są dobre skale mikrometryczne z przeskalowanemi ważniejszemi stacjami. Sam kondensator winien być bezwzględnie typu powietrznego, a to w celu zmniejszenia do minimum tłumienia, kondensator detekcyjny C_2 = 200 cm winien być mikowy; odpowiedni opór R_1 = 1 MΩ. W obwodzie sprzężenia zwrotnego mamy kondensator stały C_3, grający rolę zabezpieczającego układ w razie zwarcia właściwego kondensatora reakcyjnego Cr; wartości tych kondensatorów winny być następujące: Cr = 3000 cm i C_3 = 2000 cm, lub też Cr = 500 cm i C_3 = 500 cm; dielektryk w Cr — papier. Jako pierwszą lampę można zastosować zwykłą ekranowaną, lub też pentodę wielkiej częstotliwości. W anodzie tej lampy znajduje się opór anodowy R_2 = 0,3 MΩ, zabocznikowany kondensatorem C_5 = 100 — 200 cm. Napięcie do ekranu pierwszej lampy jest doprowadzone potencjometrycznie przy pomocy oporów R_3 = 1 MΩ oraz R_4 = 0,5 MΩ. Opór R_5 = 0,1 MΩ pomiędzy anodą pierwszej lampy, a siatką drugiej gra rolę dławika wielkiej częstotliwości. Wartość kondensatora sprzęgającego C_7 = 5000 cm. Pomiędzy siatką drugiej lampy a ziemią przewidziane są gniazdka na adapter gramofonowy, są one zabocznikowane oporem R_6 = 1 MΩ — upływowym siatki. W katodzie drugiej lampy znajduje się opornik R_7 = = 800 — 1000 Ω zabocznikowany kondensator. C_8 = 0,5 — 1 μF. Jako drugą lampę należy stosować typu uniwersalnego lub oporo-

wego o współczynniku amplifikacji nie przekraczającym 40. W jej anodzie znajduje się dławik o indukcyjności 25 — 50 H, przyczem można tu zastosować dławik używany do filtrów w prostowniku (Polton). Dławik ten należy zabocznikować kondensatorem C_9 = 1000 cm. Wartość kondensatora sprzęgającego C_{10} = 20.000 cm., zaś oporu siatkowego trzeciej lampy R_8 = 0,5 MΩ. Jako ostatnią lampę (trzecią) można użyć głośnikową jedno lub trójsiatkową. W tym ostatni wypadku napięcie do ekranu lampy należy doprowadzić przez opór zniżający R_9 = 0,08 MΩ, zabocznikowany kondensatorem C_{12} = 0,1 μF. Głośnik należy zabocznikować kondensatorem C_{11}, którego pojemność przy lampie jednosiatkowej winna wynosić 10.000 cm., przy pentodzie zaś 2000 cm. Filtr akustyczny, pozwalający na regulowanie barwy tonu oznaczono na rysunku linją przerywaną; składa się on z kondensatora C_{13} = 20.000 — 40.000 cm. oraz zmiennego oporu R_{10} = 50.000 Ω.

Zasilacz anodowy może być o prostowaniu jedno lub dwupołówkowem. Na schemacie podano prostowanie dwupołówkowe. Przy zastosowaniu jednopołówkowego należy pominąć jedynie połowę uzwojenia wysokiego napięcia oraz bezpiecznik żarówkowy, co na schemacie oznaczono linjami przerywanemi. Zastosowanie bezpiecznika (0.08 Amp.) zapobiega przepaleniu się transformatora w razie zwarć. Dane charakterystyczne transformatora sieciowego są następujące: 2 × 2 v. 2,5 A. dla żarzenia lamp odbiorczych, 2 × 2 v. 1 A. dla żarzenia lampy prostowniczej, oraz 1 × × 300 v. 30 mA. dla zasilania obwodów anodowych. Filtr może być typu oporowego, acz-

kolwiek lepiej jest dać dławik 25 H. przy 1000 Ω i 30 mA. (Polton). Pojemności kondensatorów $C_{16} = C_{17} = 2 - 4\ \mu F$; $C_{18} = 2\ \mu F$. Źródłem ujemnego napięcia dla lampy głośnikowej, jest spadek spowodowany przepływem jej prądu anodowego przez opór $R_{13} = 1000\ \Omega$. Opór ten należy zabocznikować kondensatorem $C_{15} = 2\ \mu F$.

Przy zastosowaniu filtru oporowego wartość oporu filtrującego $R_{11} = 4000\ \Omega$ — opór wysoko obciążalny, nalepiej drutowy. Wartość oporu R_{12} zniżającego, napięcie dla lampy detektorowej jest krytyczna i w zależności od zastosowanej lampy waha się w granicach od 0,05 — 0,1 MΩ. Przeznaczeniem kondensatorka $C_{14} = 2000$ cm. jest usuwanie wyższych harmonicznych sieci; ponadto może on zastąpić antenę świetlną. Uzyskujemy to w ten sposób, że włączamy uziemienie zamiast w gniazdko Ziemia — w gniazdko Antena.

Z pominiętych w opisie szczegółów podaję wartość kondensatora, blokującego napięcie siatki osłonnej pierwszej lampy $C_6 = 0{,}5\ \mu F$. W przełączniku falowym przewidziano specjalne trzy kontakty 4-IV-8 dla zastosowania dwubarwnego oświetlenia skali w zależności od odbieranego zakresu fal.

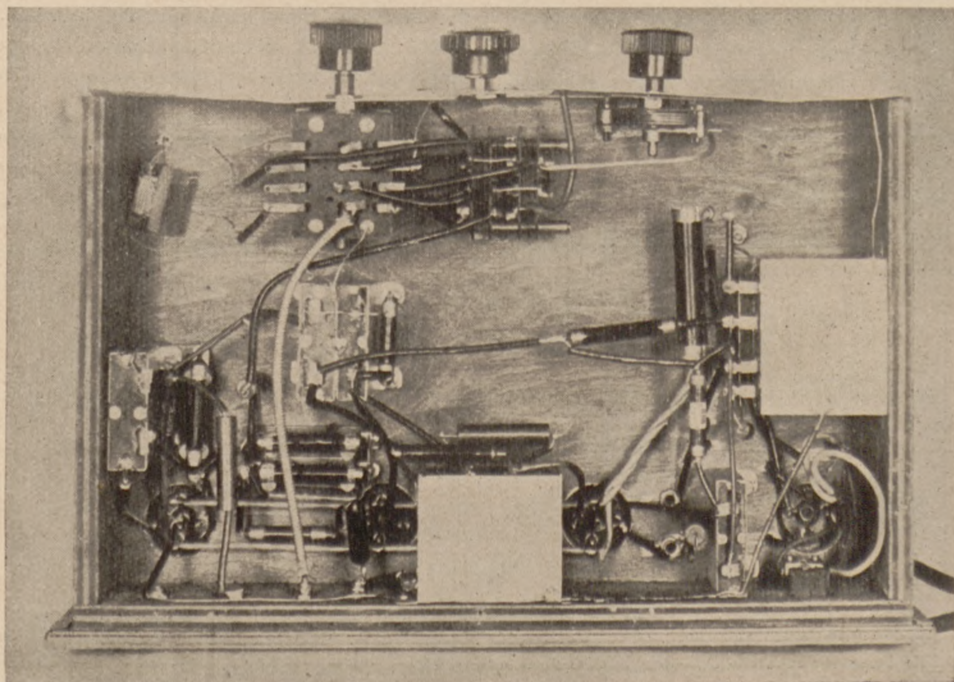
Dane charakterystyczne lamp przy których osiągnięto najlepsze wyniki są następujące:

Lampa detektorowa: współczynnik amplifikacji powyżej K = 1000 v/v., nachyleine ca. s = 2 mA/V.

Lampa wzmacniająca K = 25 v/v., s = 3 mA/V.

Lampa głośnikowa napięcie anodowe Va = 250 v., k = 60 v/v., s = 2 mA/V., pentoda. Jako lampę jednosiatkową polecam lampę o k = 10 v/v, s = 2 mA/V.

Wartość napięcia anodowego, należy tak doregulować wartością oporu R_{12}, ażeby przebieg reakcji (sprzężenia zwrotnego) nie był zbyt ostry.



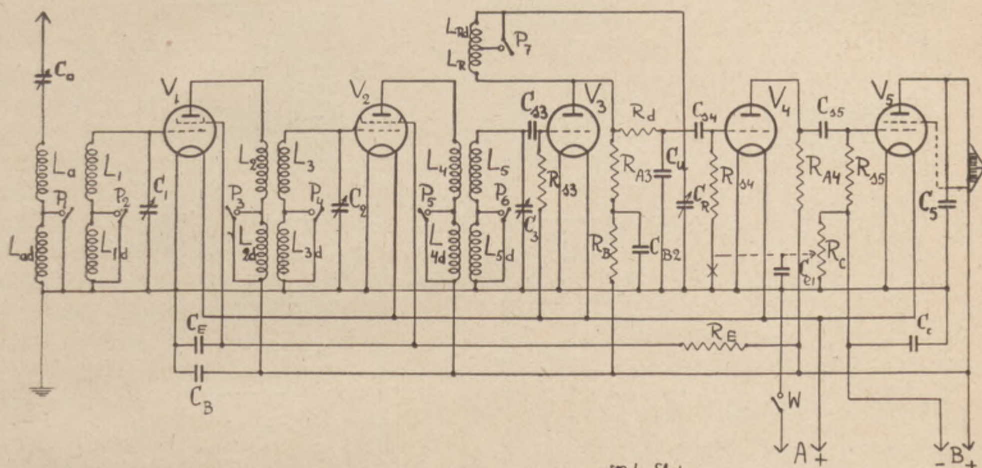
ZBIGNIEW WITKOWSKI

Trzyobwodowa piątka bateryjna NRA 315 B

Wysokie koszty zasilania wielolampowego odbiornika bateryjnego sprawiły, że zainteresowanie ogółu radjoamatorów prowincjonalnych odbiornikami tej grupy, spadło do minimum. Jednakże wśród radjoamatorów prowincjonalnych istnieje spora liczba krezusów, którzy pragną słuchać właśnie na odbiorniku wielolampowym, gwarantującym dużą selektywność i siłę odbioru.

Jak widzimy, układ teoretyczny, przedstawiony na rysunku 1, składa się z pięciu lamp, z których dwie pierwsze spełniają funkcję wzmacniaczy wielkiej częstotliwości, dwie ostatnie wzmacniaczy małej częstotliwości, a piąta lampa jest audionem z reakcją.

Jeśli chodzi o selektywność, to w niniejszej piątce została ona doprowadzona do wysokiej jakości przez staranne opracowanie trzech transformatorów wielkiej częstotliwości strojonych po stronie wtórnej.



Rys. 1.

Równorzędną coprawda selektywność osiągnęlibyśmy, stosując tylko jedną lampę wielkiej częstotliwości, poprzedzoną filtrem wstępowym, a przed lampą detektorową podobny układ rezonansowy, jak w NRA 315 B, jednakże siła odbioru i zasięg takiego odbiornika byłyby o wiele mniejsze, a nawet niewystarczające dla odbioru dziennego. I to właśnie, skłania raczej do powiększenia wzmacniacza w. częst. o jeden stopień, wraz z jego komplikacjami konstrukcyjnemi, aniżeli do budowy filtru widmowego na wejściu, którego budowa i regulacja wcale nie jest łatwa.

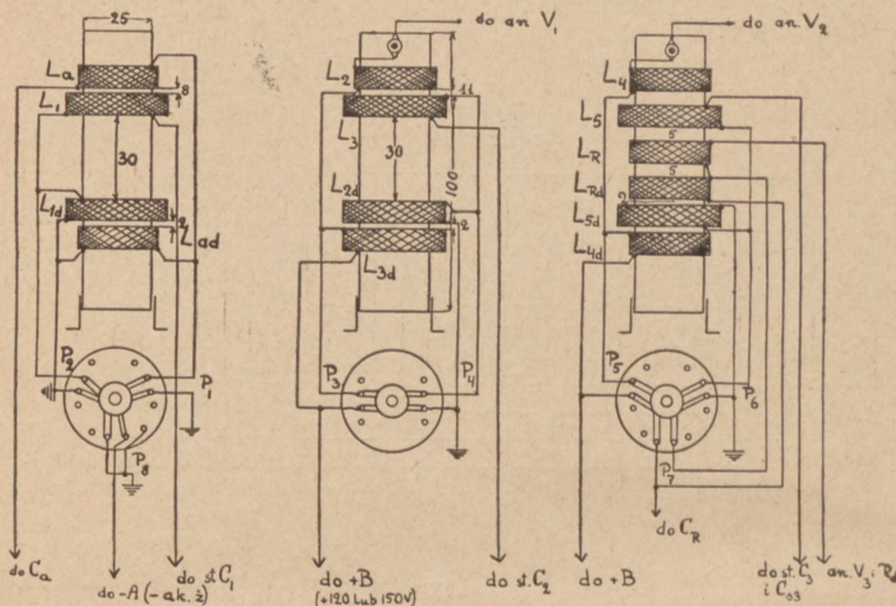
Niniejszy odbiornik można coprawda zmniejszyć o jedną lampę m. cz., nawet bez wielkich strat na sile odbioru, jednakże oszczędność zużycia prądu anodowego będzie mała, a siła odbioru z jedną pentodą m. częstotliwości zamiast dwóch triod będzie nieco mniejsza.

Gdyby ktoś pragnął jednak niniejszą piątkę przekształcić na czwórkę z pentodą głośnikową, może łatwo to uskutecznić, usuwając po-

prostu z układu lampę V_4, opór R_{s4}, opór R_{a4} i kondensator C_{s5}. Siatkę pentody z przyłączonym do niej oporem R_{s5} należy wtedy połączyć z kondensatorem C_{s4}, a ekran pentody głośnikowej (2 siatka) połączyć z plusem napięcia anodowego.

ności, co osiągnięto przez zwieranie kondensatora Ca w położeniu końcowem, za pośrednictwem sprężynującej blaszki, przymocowanej do zacisku statora.

Siła odbioru NRA 315 B zależy w dużej mierze nie tylko od wielkości napięcia stosowanej



Rys. 2.

Duże wzmocnienie wielkiej częstotliwości, a w związku z tem obawa przesterowania detektora siatkowego, lub lamp małej częstotliwości, w układzie NRA 315 B została usunięta, przez zastosowanie regulacji siły odbioru, zmianą sprzężenia anteny z odbiornikiem, za pośrednictwem kondenstora Ca, w granicach od zera do zupełnego pominięcia jego pojem-

baterji anodowej, ale i od wielkości sprzężeń w transformatorach wielkiej częstotliwości.

Rozporządzając dużem wzmocnieniem wielkiej częstotliwości jesteśmy zatem w stanie, bez uszczerbku dla siły odbioru głośnikowego, osiągnąć dobrą selektywność, przyczem musimy bardzo starannie wykonać obwody

wielkiej częstotliwości, a więc przedewszystkiem cewki.

Cewki zastosowane do budowy transformatorów w. częst. NRA 315 B są typu komórkowego — miniaturowe.

Jak wskazuje rysunek 2, pomocniczy, oraz załączona fotografja zespoły cewkowe traktujemy z największą starannością, zamykamy je zatem w kubkach razem z przełącznikami falowemi, i w ten sposób usuwamy możliwości powstawania sprzężeń.

Pierwszy zespół cewek, tworzący transformator antenowo - siatkowy, składa się z cewek: L_a = 50 zw. L_{ad} = 150 zw., L_1 = 75 zw. i L_{sd} = 225 zw.

Zespół drugi — międzylampowy tworzą podobnie cztery cewki osadzone na wspólnym cylindrze: L_2 = 35; L_{2d} = 125; L_3 = 75 i L_{3d} = 225. Trzeci zespół, tworzący transformator sprzęgający drugą lampę wielkiej częstotliwości z lampą detektorową, posiada sześć cewek osadzonych na cylindrze w kolejności, podanej na rys. 2. Cewki dodatkowe stanowią tutaj wraz z kondensatorem Ck obwód reakcyjny. Ilości zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego trzeciego transformatora w. częst. są te same, co w drugim transformatorze; a zatem cewka L_4 — 35 zw., L_{4d} = 125 zw., L_5 — 75 zw. i L_{5d} = 225 zw., natomiast cewki reakcyjne LR i LRd posiadają po 50 zw.

Kolejność osadzenia cewek na cylindrach i kolejność połączeń końcówek z przełącznikami i innemi elementami odbiornika podaje rys. 2, przyczem kierunki uzwojeń winny być zgodne. Średnica wewnętrzna wszystkich cewek jest jednakowa i wynosi 25 mm. Grubość drutu cewek 35, 50 i 75 zwojowych wynosi 0,4 mm., a cewek 125, 150 i 225 zwojowych 0,2 mm. Izolację drutu dla tego typu cewek wszystkie niemal wytwórnie stosują jednakową — emaljową w pojedyńczym oprzędzie bawełnianym. Warto tutaj zwrócić uwagę, że szerokość uzwojenia cewek tego typu nie powinna być większa jak 10 mm, gdyż w przeciwnym razie nie będzie można regulować dowolnie selektywności (sprzężenia) ze względu na to, że zabraknie nam miejsca na cylindrze, osadzonym pod kubkiem.

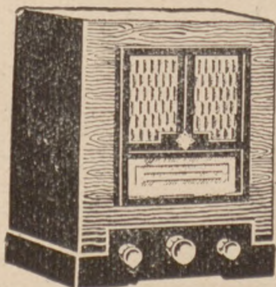
(Dok. nast.).

Z przemysłu radjowego

ODBIORNIK TRYUMF

Dużem powodzeniem cieszy się na rynku naszym nowy radjoodbiornik Telefunken'a Tryumf, co jest najlepszym dowodem, że brak tego rodzaju odbiorników odczuwał rynek polski.

Telefunken Tryumf zastosowany jest do odbioru 3 zakresów fal i umożliwia dobry odbiór o każdej porze dnia i nocy stacyj europejskich i zamorskich. Wbudowany głośnik elektrodynamiczny o dużej sile posiada piękny i miękki ton. Oświetlona skala z nazwami stacji umożliwia natychmiastowe i wygodne wyszukanie żądanej stacji.



Odbiornik Telefunken Tryumf kosztuje wraz z 4 lampami tylko zł. 280.

Dzięki stosunkowo niskiej cenie, osiągniętej przez zracjonalizowanie i powiększenie produkcji, odbiornik ten jest dostępny dla wszystkich.

Telefunken Tryumf powinien się znaleźć w każdym domu.

KONDENSATORY STAŁE

Ukazał się nowy typ kondensatora stałego, bezindukcyjnego, o najniższej możliwej dotychczas stratności, przyczem kondensator ten jest zbudowany na zupełnie nowych zasadach.

W nowych kondensatorach mikowych, których jedynym producentem, na podstawie zastrzeżeń patentowych, są u nas popularne Zakłady ALWAYS płytka mikowa została powleczona zupełnie jednostajną warstewką metalu, skutkiem czego wszelkie braki i usterki dotychczasowych kondensatorów mikowych zostały zupełnie usunięte. Dwustronne metalizowanie powierzchni wyklucza całkowicie przenikanie powietrza pomiędzy mikę i folję, które powoduje zazwyczaj zmianę pojemności obok zmian spowodowanych w folji pod wpływem procesów termicznych. Wreszcie przed szkodliwym wpływem wilgotności kondensatory Always są zabezpieczone specjalną warstwą niepękającego lakieru. W ten sposób nowe kondensatory Always są pod względem potrzeb nowoczesnej radjotechniki oraz potrzeb laboratoryjnych niezastąpione. W chwili obecnej zostały już wypuszczone na rynek kondensatorki o pojemności od 5 do 750 cm. z tolerancją zasadniczą 10 proc. Na specjalne żądanie są jednak wyrabiane kondensatorki z dokładnością do 1 proc. Jest to precyzja dotychczas w produkcji kondensatorków stałych prawie niespotykana. Ten postęp naszego rodzimego przemysłu radjowego jest dla nas objawem radosnym, stanowi on chlubną kartę w rozwoju produkcji Polskich Zakładów Always.

KONDENSATORY POWIETRZNE

Ukazały się nowe kondensatory obrotowe marki Sława. Wykonanie mechaniczne bardzo solidne; łożyska kulkowe; minimalna stratność i dobre ekranowanie czynią z tych kondensatorów sprzęt niezbędny do budowy radjoodbiornika.

OPORY

Ukazał się nowy typ oporów „Sator", wykonanych z masy przewodzącej i zaopatrzonych w końcówki z taśmy metalowej, które są bardzo wygodne zarówno do lutowania, jak i do przykręcania pod śrubkę, co ułatwia ich szybką wymianę.

GŁOŚNIKI

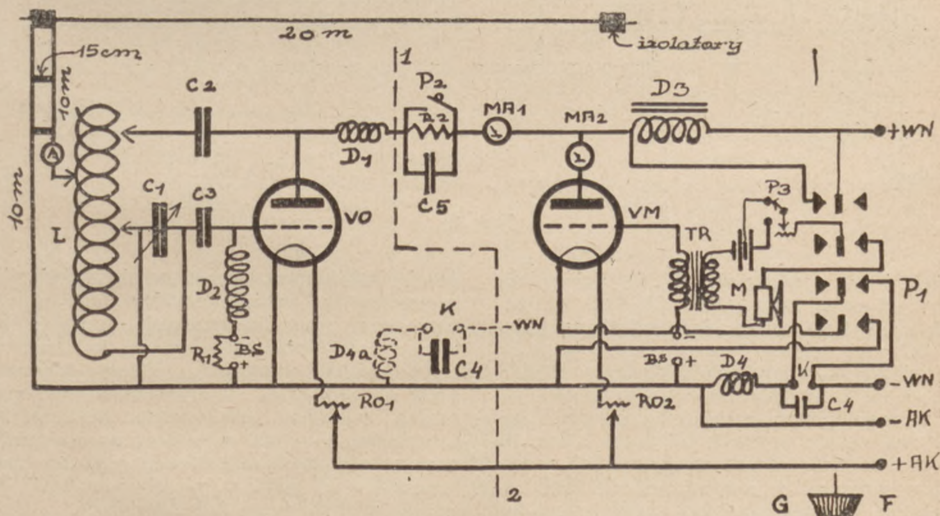
Na rynku ukazały się głośniki inductor dynamic „Orion". Po za dobrem wykonaniem mechanicznem, solidnym magnesem, który jest najważniejszą częścią głośnika, są one tak zmontowane, że chronią cały ich mechanizm od kurzu. Głośniki „Orion" dają ładny i czysty ton.

DZIAŁ KRÓTKOFALOWY

STANISŁAW GOZDAWA-PIOTROWSKI (SP1FN)

Instalacja nadawczo-odbiorcza krótkofalowa dla prowincji (Dokończenie)

Do nadajnika musimy w zależności od długości fali, na jakiej pragniemy nadawać, zaprojektować odpowiedniej długości antenę. Ponieważ najwdzięczniejszym pasem dla amatorów, szczególnie początkujących, jest pas amatorski 40-sto metrowy, czyli 7 mc. (megacykli), przeto na ten pas antenę zaprojektować należy. Omijając wszelkie obliczenia, podam odrazu najprostszy typ anteny, łatwy do wzbudzania, będzie to antena „L", całkowitej długości 29 m., oraz przeciwwaga o długości ¼ lub lepiej ⅕ części fali, a więc 10 m. lub 8 m. Pracować będziemy z tego rodzaju anteną na trzeciej harmonicznej, a więc (29 × 4) : 3 czyli 29 × 4 = 116 : 3= skim, musimy przy pomocy falomierza, chociażby najprostszej konstrukcji, pomagać sobie przy dostrajaniu nadajnika. Oprócz wspomnianej anteny, wykonać możemy z grubej linki specjalny typ nadawczej anteny Zeppelin. Jest to antena typu „L", odwróconego z dwoma blisko siebie położonemi odprowadzeniami (feederami). Wymiarów jej nie podaję, gdyż ta dla pasa 7 mc naszkicowana jest przy szemacie na rys. 1. Zaznaczę tylko, że dla dobrego działania część pozioma anteny musi mieć długość pół fali, na jakiej pragniemy nadawać, zaś odprowadzenia po ¼ fali — lub ¾ długości fali. Kiedy mamy już i nadajnik i antenę, — (naturalnie i odbiornik



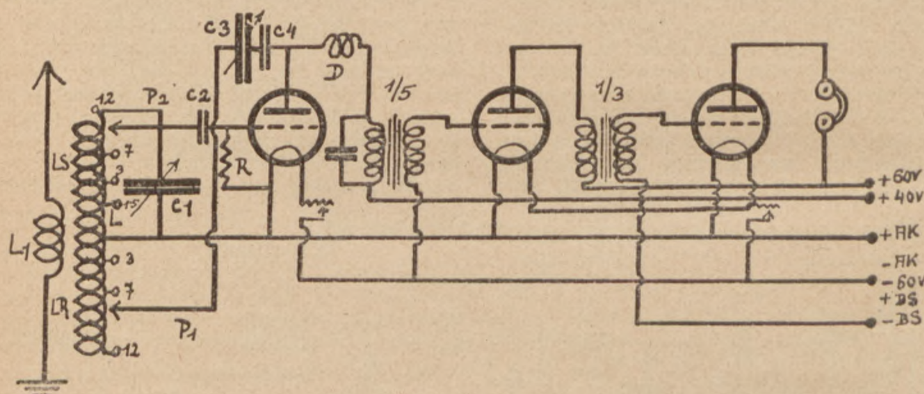
Rys. 1.

38,7 m. Trzecia harmoniczna wyniesie więc około 38,7 m. plus naturalnie przedłużenie przez zwoje cewki L około 10%, czyli, że będziemy nadawali na fali poza 41 m. do 42,5 m., co odpowiada najlepszemu położeniu w pasie 7 mc. Nic dziwnego, że łączność uzyskamy rychło. By jednak przekonać się, czy akurat jesteśmy na tej fali i w pasie amator-

krótkofalowy, bo to przedewszystkiem pierwszy krok do krótkofalarstwa), — możemy przystąpić do prób całości, jeżeli zbudowaliśmy nadajnik z modulatorem, to narazie nie musimy mieć lampy VM, gdyż próby rozpoczniemy na grafji i zewrzemy P_2. Do pierwszych prób wystarczy nam najzupełniej sucha anodówka 120 V oraz lampa głośnikowa 1.5 W.

mocy doprowadzonej. Po załączeniu źródeł prądu do nadajnika i rozżarzeniu lampy, zobaczymy, że wskazówka miliamperomierza mA_1 wychyli się i wskaże nam np. 20 mA prądu anodowego. Jest to prąd dla tej lampy i tego napięcia za duży, patrzymy przeto na charakterystykę statyczną danej lampy i z niej odczytujemy prąd dla danego napięcia anodowego na środkowym punkcie prostolinijnej części charakterystyki, a więc np. 8 mA. Tym 8-miu mA odpowiada znowu napięcie ujemne siatki około — 3 V, którą to wartość odczytujemy z poziomej dla napięć siatkowych. Ponieważ mamy do dyspozycji baterję 120 V., przeto damy tej lampie ujemne napięcie w wysokości około — 5 V. Czynność dobierania odpowiedniego potencjału siatki należy powtarzać dla każdej lampy nowozastosowanej i dla różnych napięć anodowych. Jeżeli do wywołania takiego napięcia na siatce wystarczy opór R_1, wówczas odpadnie baterja siatkowa, której „—" łączymy na siatkę, a „+" do przewodu „—" WN i „—" AK. Należy pamiętać, że przy włączaniu BS, R_1 należy odłączyć od siatki lampy VO. Po tem wszystkiem uchwyt na cewce idący od C_1 zakładamy na mniej więcej 7 zwoju, licząc od dołu, po jakich 3 — 4 zwojach zakładamy uchwyt do anteny, i na ostatnim zwoju uchwyt od C_2. Poczem powoli zaczynamy obracać skalą C_1 (naturalnie w czasie tej pracy klucz ma być naciśnięty!). Jeżeli wszystko jest w porządku, wówczas w pewnej pozycji skali zauważymy, że prąd anodowy spadł (wskazówka mA_1 opadła), a równocześnie powoli podniosła się do góry wskazówka amperomierza A. Jest to oznaką, że układ nasz działa, antena promieniuje, więc możemy nadawać. Musimy jednak jeszcze przekonać się przy pomocy falomierza, czy jesteśmy na żądanej fali i czy wogóle w pasie amatorskim. Jeżeli przekonamy się, że aparatura pracuje na żądanej fali, pozostawiamy wszystko w spokoju, cała bowiem manipulacja około nadajnika, będzie polegała na włączeniu prądu żarzenia i anodowego. Chyba przy zmianie lampy lub anteny, musimy znowu dobrać odpowiednie napięcia siatkowe i dostroić obwód z C_1 do danej fali. Gdyby jednak we wspomnianem położeniu uchwytów na cewce układ nie chciał się wzbudzać do drgań, wówczas tak długo przesuwamy uchwyty od anteny i C_1 w górę i w dół cewki, aż wyżej opisane oznaki dostrojenia pojawią się. Naciskając teraz klucz, zauważymy energiczne chwianie się wskazówki mA_1, oraz lekkie i leniwe ruchy A, jest to oznaką należytego funkcjonowania aparatury. Po takiej próbie przygotowujemy nasz odbiornik i ze słuchawkami na uszach, w pasie 40-metrowym w tym wypadku, przystępujemy do nawiązywania łączności.

Chcąc przejść na fonję w opisywanym układzie, musimy zastosować drugą podobną lampę na VM, gdyż najlepiej działa modulator Heisinga, gdy VO, i VM są identyczne, nie jest to jednak warunek konieczny. Następnie po przekręceniu gałki P_1 na „F" zauważymy, że oba miliamperomierze wychyliły się, jest to oznaką, że i modulator działa. Oba miliamperomierze przy identycznych lampach powinny wykazywać mniej-więcej to samo natężenie prądu anodowego. Potem włączamy prąd na mikrofon, którym może być zwyczajna wkładka telefoniczna kulkowa lub proszkowa, — i tak dobieramy napięcie, mierząc na zaciskach mikrofonu, by to nie przekraczało 3 V, gdyż w przeciwnym razie powstają w nadawanej fali zaburzenia.



Rys. 2.

Jeżeli teraz podziałamy głosem na membranę mikrofonu, wówczas pulsacje prądu napięciowo wzmocnione przez transformator podziałają na siatkę lampy VM, a w związku z tem popłynie silniejszy lub słabszy prąd przez lampę VM, co uwidoczni się ruchem wskazówki MA_2. Ponieważ zaś lampy te są ze sobą połączone równolegle, wzrost przeto prądu anodowego w jednej lampie, jest równoznaczny z takiemż obniżeniem prądu

w drugiej, przez co fala, jaką w rezultacie wypromieniuje nasz nadajnik, będzie modulowana.

Zamiast obniżać napięcie robocze na lampie VO, podwyższamy napięcie sterujące na siatce lampy VM przez dodanie wzmacniacza mikrofonowego lampowego, t. z. sumbodulatora. Wyniki przy należytem ustabilizowaniu nadajnika z modulatorem Heisinga należą zawsze do najlepszych, naturalnie, jeśli w początku nie ulegną one zniekształceniu, należy przeto baczyć i na dobór mikrofonów, a przy większem wzmocnieniu można zastosować idealny wprost mikrofon, jakim jest magnetyczny (każdy system głośnikowy z wolno zawieszoną stożkową membraną)

Zkolei przejdę do opisu odbiornika, jako drugiej części instalacji. Jak widzimy, rys. 2 przedstawia nam szemat popularnego zmodyfikowanego układu Reinartz'a. Cewka posiada tu odgałęzienia, przy pomocy których przejść możemy z pasa na pas. Aparatem tym przy wartościach niżej podanych pokrywa się zakres fal od około 10 m. do 100 m. Cewkę L nawijamy na cylindrze preszpanowym o średnicy 8 cm. i długości 11 cm. drutem 1 mm. w emalji w ilości 24 zwojów przy odstępach od osi zwojów około 3 mm. Zwój dwunasty, t. j. środkowy, odprowadzamy do przewodu połączonego z AK, pozostaje przeto 12 zwojów na reakcję (LR) i 12 zwojów, jako cewka siatkowa (LS). Zanim cewkę przytwierdzimy do podstawy, w pośrodku tejże podstawy otworem ku przodowi, musimy porobić kontakty na cewce do włączania zwojów. By te były jak najkrótsze, robimy to w ten sposób, że krótkie tulejki telefoniczne zaopatrzone w 1 cm. długości drut montażowy, budujemy bezpośrednio do odpowiedniego zwoju. Takie rozwiązanie nie daje poprostu żadnych strat, a umożliwia szybkie przenoszenie się z pasa na pas. Po stronie LS mamy cztery kontakty, zaś po stronie LR — 3. Idąc od środka cewki lutujemy po 1,5 zwojach kontakt dla pasa 10 m., po 3 zwojach dla pasa 20 m., 7-my zwój wyłączamy dla pasa 40 m. i koniec cewki, zwój 12-ty dla pasa 80 m. Po stronie LR damy wyłączenie od: 3-go, 7-go i ostatniego zwoju idąc również od środka cewki. P_1 i P_2 to poprostu wtyczki bananowe na giętkich kabelkach, dla wyeliminowania martwego końca, P_2 na stale połączono twardym przewodem z końcem cewki, tem samem np. przy odbiorze fal poza 40 m. część zwojów od 7 — 12 jest zwarta. Cewka L_1 składa się z 4 zwojów drutu 0,5 m. w bawełnie, nawiniętych na walcu o średnicy 4 cm., przy odstępach 5 mm. zwój od zwoju. Cewka ta jest ruchoma względem L i umieszczona jest wewnątrz niej. Przy pomocy cewki L_1 wspaniale daje się dobierać stopień reakcji, oprócz regulacji z grubsza przy pomocy C_3. C_1 ma pojemności 200 cm., C_2 = 200 cm., jest to kondensator blokowy-siatkowy, C_3 kondensator zmienny reakcyjny 100 cm. pojemności i C_4 kondensator blokowy 2.000 cm. konieczny ze względu na bezpieczeństwo lamp w razie zwarcia w C_3. Dławik D nawinięty jest drutem 0,1 do 0,15 mm. na walcu o średnicy 3 cm. w ilości 100 zwojów. Siatka lampy dostaje dodatni potencjał przez opór R wielkości 2 meg. Poza lampą pierwszą, która pracuje jako detektor siatkowy, widzimy dwustopniowy wzmacniacz transformatorowy, (można również zastosować wzmacniacz transformatorowo - oporowy). Przy prawidłowo zmontowanym obwodzie wejściowym pas 10 m. znajdzie się na około 30 stopniu podziałki skali kondensatora C_1 przy zakresie od 0 — 100 i wtyczce ustawionej na kontakcie 1,5 zwoja. Przy kontakcie 3 zwojów pas 20 m. powinien być również około 30 stopnia podziałki. Przy 50 stopniu podziałki pas 40 m. i wtyczka przy 7 zwoju, oraz przy 80 stopniu podziałki i 12 zwoju pojawi się pas 80 m. Całość, jak zaznaczyłem, montujemy na podstawie szkieletu szafki nadajnika. Jako źródeł prądu do opisanego odbiornika używam zawsze 60 V. suchą baterję anodową, żarzenie pobieram z tego akumulatora, który zasila nadajnik.

Kronika krótkofalowa

SIEĆ KRÓTKOFALOWA W NOWEJ ZELANDJI

„Radio News“ donosi, że Zarząd Pocztowy w Nowej Zelandji projektuje, wzorem japońskiego ministerstwa komunikacji, założenie 19 krótkofalowych stacyj, rozrzuconych po całym kraju, celem zabezpieczenia się przed uszkodzeniami przewodów podczas trzęsień ziemi i wybuchów wulkanicznych. Trudnością w przeprowadzeniu tego planu jest konieczność całkowitego uniezależnienia nadajników od ogólnych źródeł zasilania. W tym celu zostaną przeprowadzone doświadczenia z wielkiemi akumulatorami, suchemi baterjami oraz z prądnicami do ładowania akumulatorów, napędzanemi zapomocą silników ropowych.

RADJOFONJA KRÓTKOFALOWA W AMERYCE

Szereg nowych nadajników krótkofalowych buduje wielkie towarzystwo radjofoniczne Columbia Broadcasting System. Dla zagwarantowania większej pewności odbioru moc tych nadajników ma być wyższa od dotychczas stosowanych i ma wynosić średnio po 50 kW (Popular Wireless, 13.X.1934).

Niebywały rozwój radjofonji krótkofalowej daje się zauważyć obecnie w Ameryce Południowej. Wg. ostatnich danych okazuje się, że np. w Kolumbji istnieje aż 15 radjofonicznych stacyj krótkofalowych, mieszczących się tylko w zakresie od 45 do 52 m.

Specjalne programy daje codziennie Rio de Janeiro, sygnał PRF 5, na fali 31,5 m. (9.505 kc). Wiadomości w języku angielskim nadawane są w godzinach 23 do 23.15 (G. M. T.). Stacja nadawcza tej rozgłośni, odległa o 80 klm. od Rio de Janeiro, mieści się w Marapicu pośród dżungli brazylijskiej. (Wir World, 16.XI.1934).

ROZWÓJ RADJOFONJI KRÓTKOFALOWEJ W NIEMCZECH

Niemieckie władze radjofoniczne dokonały szeregu doświadczeń na różnych długościach fal, posługując się eksperymentalnym nadajnikiem pocztowym w Döberitz, w celu znalezienia najwłaściwszych długości fal dla różnych zasięgów. W rezultacie nowa stacja DJN zaczęła nadawać regularnie od 1.XII dla Południ. Azji. Pracuje ona od g. 8.45 do 16.30 (G. M. T.) na fali 31,45 m. Inna antena kierunkowa przeznaczona jest do nadawania dla Ameryki Środkowej między g. 22.15 a 3.25 (G. M. T.). Następujące długości fal Niemcy zarezerwowali sobie na najbliższą przyszłość: 49,35 m. (DJM); 25,43 m. (DJO); 19,85 m. (DJL); 19,56 m. (DJR). (Wir. World 7.12.34).

ZASTOSOWANIE FAL ULTRAKRÓTKICH W RADJOFONJI

Angielskie władze pocztowe zamierzają jeszcze przed Nowym Rokiem uruchomić instalację radjotelefoniczną na falach ultrakrótkich między Belfast a Port Patrick w Szkocji, na odległości około 35 mil ang. (Wir. World, 7.XII.1934).

PRZECIWKO PRZESZKODOM PRZEMYSŁOWYM

W Argentynie prawa nakazujące zabezpieczenie urządzeń elektrycznych przed wywoływaniem zakłóceń w odbiorze, wydawane są przez rady miejskie. Dotąd prawa takie zostały wprowadzone w 150 miastach argentyńskich. Ostatnio przyłączyły się do nich miasta Carmen de Areco i Charata. Stolica kraju, Buenos Aires, nie zdecydowała się jednak jeszcze na wprowadzenie u siebie zarządzeń przeciwko przeszkodom. (R. A. X.34).

Czas odnowić prenumeratę na kwartał I

Drukarnia Artystyczna, Warszawa, Nowy Świat 47, tel. 635-80.


RÓWNOLEGLE
DO WZROSTU ZAINTERESOWANIA
LAMPAMI RADJOWEMI
TUNGSRAM
KROCZĄ RÓWNIEŻ UDOS-
KONALENIA W ICH
KONSTRUKCJI
WEWNĘTRZNEJ
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
NACZELNE
MIEJSCE
DZIERŻY
BEZSPRZECZNIE
OKTODA
TUNGSRAM
VELOGRID MO 465
jako ostatnie słowo
radjotechniki!

Drukarnia Artystyczna, Warszawa, Nowy Świat 47, tel. 635-80 i 635-83.